CURIERUL de Fizică nr 53

Publicația Societății Române de Fizică și a Fundației Horia Hulubei • Anul XVI • Nr. 2 (53) • Iunie 2005

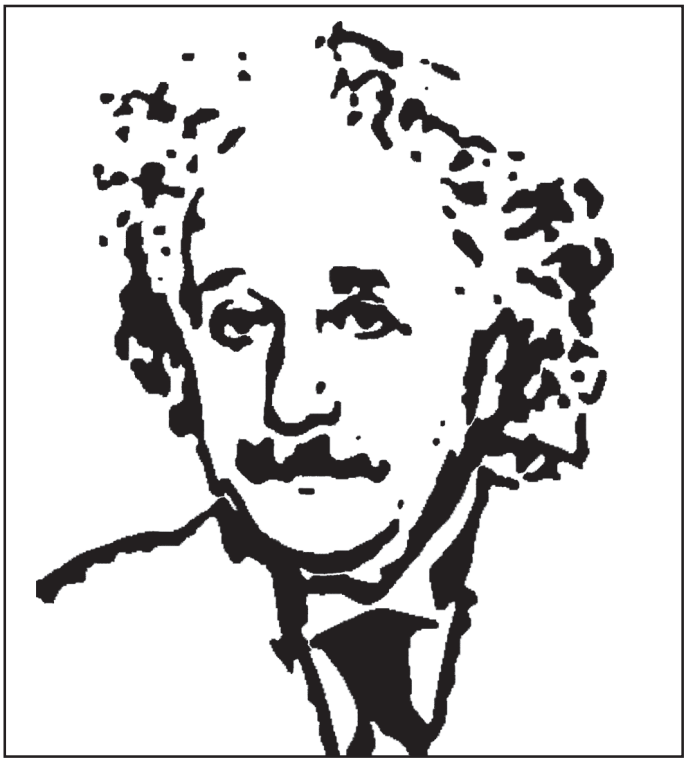
Curierul de Fizică își propune să se adreseze întregii comunități științifice/universitare din țară și diaspora !

IFA în fostul regim

„Curierul de Fizică” a încercat în decursul timpului să stimuleze publicarea de articole despre destinul și problemele IFA în anii fostului regim de pînă la schimbările din 1989. Am constatat că nu este chiar simplu. Există oameni care au făcut rău și există victime care preferă să tacă. Mulți încearcă să uite trecutul considerînd că așa e mai simplu, urmînd o îndelungă tradiție românească de a uita cu riscul de a re-trăi răul. Probabil că există persoane care ezită să își facă publice amintirile descurajați de aspectele dezagreabile ale tranziției românești. Uitarea a fost predicată și încurajată mai mult sau mai puțin discret de la cel mai înalt nivel. Viața politică și economică a României a fost sufocată de reprezentanți ai vechiului regim (și clonele lor) care au dobîndit o influență considerabilă iar acum sînt dornici de respectabilitate. Principalele teze propovăduite de aceștia sînt: (a) sistemul și nu oamenii au fost de vină; (b) ei nu au făcut rău; (c) cineva trebuia să conducă și în locul lor ar fi venit alții mai răi; (d) privilegiile de care s-au bucurat au fost în cea mai mare parte justificate de competențele lor; (e) nici regimurile post-schimbării nu se pot lipsi de competențele lor; (f) încercarea de a fi dați la o parte este o discriminare, o încălcare a drepturilor omului, analogul cadrismului din anii regimului comunist. Nu cred că este nevoie de a pierde prea mult timp pentru a demonstra ipocrizia acestor teze. Ceea ce este alarmant este agresivitatea cu care este căutată respectabilitatea. Au apărut cazuri în care victimele au fost date în judecată de foștii oameni ai puterii comuniste pentru că au îndrăznit să le facă publice porcăriile. Pot înțelege un fost coleg care încearcă să își trăiască zilele de pensionar în liniște și nu prin tribunale ca urmare a unor dezvăluiri imprudente. Ce poate să facă în aceste condiții o publicație ca CdF ?

În primul rînd să nu ezite să facă public răul. Pentru anumite gesturi nu există scuze. Să dau un exemplu relativ inocent din anii mei de studenție. Ca urmare a unor „indicații prețioase” studenții nu mai aveau voie să poarte barbă ! Am asistat personal la o scenă grotescă în care rectorul și decanul facultății vînau pe holurile facultății pe „bărboși” avertizîndu-i asupra sancțiunilor cărora se expun. Nu cred că se pot găsi scuze pentru așa ceva. Ar fi fost destul de simplu ca într-o discuție cu superiorii din minister să se argumenteze penibilul situației iar în caz de presiuni să se depună demisia sub un pretext oarecare.

continuare în pag. 2 ➲



Anul 2005 este anul mondial al fizicii. Se aniversează o sută de ani de la apariția celebrelor articole ale lui Albert Einstein. Recomandăm cititorilor CdF o serie de articole în care se pot urmări puncte de vedere legate de istoria acestor articole, aspecte mai delicate legate de stabilirea priorităților științifice, etc: • I. T. Todorov, "Einstein and Hilbert: the Creation of General Relativity", physics/0504179; • N. Straumann, "On Einstein's Doctoral Thesis", physics/0504201 • Primul nr. pe acest an al revistei "Physics Worlds"

Din CUPRINS

3	Mircea IGNAT	Dezbaterile Solidarității Universitare
9	Constantin BORCIA	Aspecte privind complexitatea proceselor de poluare a mediului acvatic
14	Iulian PANAITESCU	Planul de cercetare – o formalitate sau un instrument util?
18	* * *	Physics Web
19	Zeno SIMON	Cercetare și învățământ în România. Câteva observații

Nota Redacției O scriere semnată, menționată aici sau inserată în paginile publicației, poartă responsabilitatea autorului. Celelalte note – nesemnate – ca și editorialul, sunt scrise de către redacție și reprezintă punctul de vedere al acesteia.

EDITURA HORIA HULUBEI

Ar fi urmat o întoarcere onorabilă la catedră. Să dau un alt caz cu o miză mult mai mare. Se știe că timp de cîțiva ani specializarea în Fizică Teoretică s-a putut face doar prin bunăvoința colegilor de la alte catedre (în principal de la Fizică Atomică și Nucleară) deoarece această specializare a fost desființată; aceasta în condițiile în care Catedra de Fizică Teoretică avea nume prestigioase ca profesorii Țițeica, Gravrilă, etc. O demisie ar fi fost mult mai onorantă decît să se accepte desființarea unor secții de specialitate cum a fost cazul cu cea de Fizică Teoretică.

Iată un alt exemplu, de această dată din primii ani de după angajarea în IFA. Tot ca urmare a unor „indicații prețioase" cercetările fundamentale nu mai erau agreate. Nu cred că ideea a apărut din senin conducerii politice a țării. Mai mult ca sigur că a fost sugerată de membri ai comunității științifice, dar pînă acum nimeni nu și-a asumat responsabilitatea și nu a încercat să se justifice. În orice caz îmi aduc aminte foarte bine că membrilor departamentului de fizică teoretică li se aducea aminte cu orice prilej că sînt inutili, tolerați datorită unor circumstanțe bizantine și că de fapt greul cercetării îl duc cei care aduc contracte economice. Iată o justificare apărută în presa vremii: *Cercetarea a depășit de mult stadiul unei fiozofii de laborator, al unei „arte pentru artă", viața cerîndu-i azi produse finite, tehnologice, uzine-pilot, produse noi, valorificarea superioară a resurselor naturale*. Cel care a scris aceste rînduri ignora cu premeditare ceea ce se petrecea în Europa de vest și SUA (este instructiv să se recitească ce spunea despre cercetarea fundamentală Vannevar Bush – consilierul pentru știință al președintelui Roosevelt – v. articolul dlui Apostol din nr. precedent al CdF) și ce se petrecea chiar în vecinătatea noastră în fosta URSS și celelalte țări ale lagărului comunist. (Recentul document al EU publicat în CdF 50 susține aceeași filozofie a cercetării fundamentale care trebuie să urmărească alte scopuri decît aplicații imediate.) Am constatat cu neplăcută surprindere că argumentul citat mai sus este încă folosit. Într-un articol recent din suplimentul *Aldine* al „României libere" unui distins teoretician i se aduce aminte că a putut trăi doar pentru că alții s-au sacrificat și au ajutat economia (cea socialistă) cu ajutorul cercetării.

Mă întreb în ce măsură această politică de „implicare" a întregii cercetări în viață economică a fost onestă și a dat rezultate. Cei care au susținut public această politică ar avea obligația de a face o analiză a rezultatelor obținute. Este la ora actuală IFA o citadelă a proiectului de implementare a cercetării în economie ? Am văzut că IFIN-HH este printre primele patru institute din țară ca productivitate științifică cu 128 de lucrări ISI pe anul trecut (a se vedea pagina de web Ad-Astra). Ce ar mai rămîne din prestigiul IFIN-HH dacă am renunță la aceste articole publicate în majoritate de membrii Departamentului de Fizică Teoretică, cei mult mustrați înainte de 1989 pentru că nu ajutau economia ? „Roadele" acestei politici de desconsiderare a cercetării fundamentale le culegem și azi: fonduri imense din bugetul și așa mic al cercetării sînt alocate pentru mii de transferuri tehnologice de nimeni verificate.

În sfîrșit dau un exemplu de mistificare a trecutului. Am mai scris în CdF despre practica dezonorantă a unor șefi de a se trece ca autori pe lucrări ale unor colaboratori fără a avea vreo contribuție. Pot înțelege jena celui care a cedat de a mărturisi faptul în public. Cunosc chiar cazuri de colegi care pînă la un moment dat s-au plîns că sînt exploatați iar apoi, devenind persoane importante, au susținut dimpotrivă, că autorlîcul a fost pe merit. Mai recent, apar diverse forme de omagiere publică a celor cu liste de lucrări prea lungi. Personal cred că în astfel de cazuri tăcerea este de aur.

Ideea pe care vreau să o susțin prin cele de mai sus este că în vechiul regim exista posibilitatea de a spune **NU**. Evident, trebuia spus cu oarece diplomație, dar se putea spune NU, singurul risc fiind pierderea unei poziții în ierarhia administrativă. Îmi imaginez cum ar fi evoluat România dacă toți profesioniștii nu ar fi acceptat ingerința politicului în chestiuni de strictă specialitate. La modul ideal, orice sistem represiv ar fi avut de ales între două scenarii: ori să se folosească numai de nepricepuți (cu riscul de a colapsa într-un an) fie să relaxeze controlul ideologic (caz în care ne-am fi apopiat de evoluția unor țări ca Ungaria, Polonia, Cehia, etc.) Din acest motiv nu pot scuza pe acei profesioniști care au acceptat să colaboreze în mod nedemn cu fostul regim, girînd cu numele lor inepțiile sistemului. (Cei care au făcut porcării din proprie inițiativă sau din exces de zel, sînt cu mult mai vinovați). Cred că cea mai bună metodă de apărare împotriva unor astfel de situații este să îi facem să înțeleagă pe cei dispuși să colaboreze în orice condiții că nu vor fi uitați și nici iertați. Evident, ceea ce spun ar trebui aplicat și în condițiile de azi cînd multe din vechile năravuri ale vechiului regim se păstrează iar scuzele arată cam tot la fel.

Cred că este clar din exemplele de mai sus că CdF nu își propune să încurajeze uitarea. Iar dacă nu avem martori ai unui trecut prea puțin onorant, măcar să nu dăm certificate de respectabilitate. Cei care au avut funcții de răspundere în vechiul regim sînt bineveniți în CdF doar dacă vor să mărturisească (și) relele pe care le-au făcut.

Dan Radu Grigore

Joi, 9 iunie 2005, ora 17.00, în cadrul Facultății de Geologie și Geofizică a Universității din București, Amfiteatrul Lăzărescu, din Str. Traian Vuia nr. 6, Sector 1, București, s-a desfășurat o masă rotundă intitulată ***Calitatea în învățământul superior***.

Întâlnirea a fost organizată de Solidaritatea Universitară, Asociația Ad-Astra și Asociația Romanian Fulbright Alumni. Detalii despre întâlnire se pot găsi la

http://mepopa.com/su.htm.

Vom reveni cu o relatare detaliată în numărul următor al CdF.

Solidaritatea Universitară poate fi contactată la email: soliduniv@yahoo.com
sau la numărul de telefon (021) 346-7231 sau fax (021) 346-8299;
http://suniv.org

Solidaritatea Universitară a inițiat trei dezbateri pe teme legate de cercetarea științifică. Prezentăm mai jos relatări despre primele două întîlniri așa cum ne-au fost transmise de către colaboratorul nostru ***Mircea IGNAT****.*

Dezbatere privind problemele tinerilor din cercetare şi din învăţământul superior

Trei dintre asociațiile nonguvernamentale preocupate de problemele din cercetarea științifică și învățământul superior românesc – Solidaritatea Universitară, Ad Astra și Asociația Foștilor Bursieri Fulbright din România – au inițiat pe data de 7 martie 2005 la Universitatea București, Facultatea de Geologie și Geofizică, poate cea mai interesantă dezbatere din ultimii ani asupra situației tinerilor din învățământul superior și din cercetare. "Rețeta" dezbaterii: prezentarea unor referate deosebit de tranșante în ceea ce privește opinia tinerei generații asupra situației din România, urmate și de soluții, la început și apoi dezbaterile propriu-zise.

De menționat că moderatorul evenimentului a fost un reprezentat de seamă al tinerei elite intelectuale românești: Ion Stanomir.

Primul referat susținut de lectorul universitar Dr. Mihai Popa (Facultatea de Geologie și Geofizică, Laboratorul de Paleontologie), a evidențiat încă de la început situația existentă: "Tinerii care aleg o carieră universitară sau de cercetare în România își asumă o condiție marcată de sacrificii, renunțări și eforturi neobișnuite, de multe ori această condiție ducând în cele din urmă la renunțare, ratare sau emigrare. În prezent, brain-drain-ul românesc a atins cote alarmante, în condițiile în care productivitatea științifică românească atinge cote tot mai scăzute". Expunerea a inclus o analiză privind salarizarea ("…dublarea salarială selectivă, numai pentru categoria profesorilor universitari, a fost încă o lovitură dată moralului și motivației personalului tânăr"), finanțarea cercetării științifice ("tinerii însă resimt mai acut lipsa finanțării, din postura dependenței ridicate în raport cu cadrele didactice mai în vârstă"), evaluarea profesională ("pericolul letal în cadrul universităților și institutelor de cercetare din România îl constituie criteriul de vârstă înglobat în sistemul de evaluare profesională și evaluare arbitrară a performanțelor științifice"), democrația și autonomia universitară ("…în acest sens, se formează grupuri de promovare a intereselor comune, grupuri ce pot ușor deveni majoritare sub aspect electoral la nivel de unitate de învățământ sau de cercetare și care pot impune o ierarhie de valori proprie, nu neapărat aceeași cu cea a performanței profesionale. În acest fel, criteriile de performanță pot fi ușor eludate sub umbrela democrației și a autonomiei universitare, în defavoarea celor care nu subscriu la obediență"), situația doctoratelor și perspectivelor de viitor ale tinerilor în România. Dl. Mihai Popa comentează două soluții (sau mai sigur două scenarii):

- prima, simplă și fără echivoc: emigrarea în țările în care cercetarea și învățământul superior permit o evoluție profesională pe măsura motivației personale concomitent cu un trai decent;

- a doua, "Soluția instituțională" prin care statul ar trebui să înțeleagă în mod sincer cercetarea științifică ca o prioritate națională iar "promovarea academică trebuie diferențiată în special pe baza evaluării corecte a performanței științifice" care va garanta proporțional și remunerarea, pe un suport de transparență în ceea ce privește contribuția științifică a fiecăruia dar mai ales a conducătorilor și a evaluatorilor.

Are România nevoie de tineri universitari și de cercetători de valoare ? Răspunsul de până acum este simplu: nu, pentru că dacă ar fi avut, tinerii din țară ar fi simțit-o singuri. Este una din concluziile simplu expusă de autor privind starea de profundă criză. Totuși încheierea lasă loc pentru o posibilă deschidere optimistă, dacă ar exista o voință politică la noi guvernanți: "În martie 2005, guvernul României are pârghiile necesare efectuării reformei învățământului și cercetării, cu atât mai mult cu cât se bucură de sprijinul societății civile, trebuie numai să demonstreze și voința unui asemenea act necesar și indispensabil viitorului României".

Un alt reprezentant al tinerei generații Dl. Lector Dr. Virgil Iordache (cadru didactic la Universitatea din București – Facultatea de Biologie) a propus în referatul său „căi de restructurare a sistemelor informale din spațiul academic românesc". Definirea problemei ar fi următoarea: „mulți tineri creativi au plecat sau urmează să plece din țară (creativi pragmatici), mulți tineri mediocri au rămas în spațiul academic românesc (necreativi pragmatici), iar tinerii creativi rămași nu se simt prea bine (creativi idealiști)". A fost citat discursul din data de 3 martie 2005 al directorului Raffaelle Liberali din cadrul Comisiei Europene, cu ocazia zilei de informare Marie Curie organizată de MEdC la Universitatea Politehnica București. Referindu-se la situația europeană a tinerilor din cercetare și învățământul superior Dl. Liberali a spus:

- Creativitatea este cu predilecție apanajul tinereții.

- La această vârstă tinerii europeni trebuie să alerge de colo-colo pierzându-și timpul în căutarea de burse și job-uri temporare pentru că,

- Toate pozițiile stabile sunt ocupate de seniori indiferent dacă le-a secat potențialul creativ sau nu, iar

- La nivelul tinerilor există o volatilitate prea mare a pozițiilor.

Acestea fiind, după directorul din Comisia Europeană, mentalități și chestiuni de organizare ale comunității academice europene și nu implicări politice, și banii publici de cercetare intră astfel într-un sistem ineficient. De aici necesitatea „restructurării obiceiurilor (structurilor informale) comunității academice europene". Se adaugă în cazul României și „cauze specifice" (comentează Dl. Iordache într-o notă: „ele sunt de de fapt specifice în spațiul est european, în special a celui puternic influențat de mentalitatea sovietică"), în sensul în care „structurile informale din comunitatea românească au câteva trăsături în plus față de cele europene, date de faptul că sunt menținute de oameni formați în perioada comunistă" cu caracteristici cunoscute: autoritarism extrem, acapararea de fonduri fără rezultate științifice recunoscute de comunitatea internațională, cu efecte cum ar fi „starea deplorabilă a cercetării și universităților" cât și asupra stării de spirit.

De reținut din referat:

- „Atunci când structurile informale neproductive nu sunt pur mafiote și doresc să își legitimeze rațional poziția

dominantă și eventuala implicare în conducerea țării ele apelează la variate retorici, dintre care cea a rolului fundamental al științei joacă un rol important."

- „La ora actuală rețelele informale din spațiul academic sunt dominate de personaje neinteresate realmente de creația științifică, ci doar de menținerea puterii personale și atragerea fondurilor publice de cercetare. Sumele deturnate pot părea derizorii comparativ cu jafurile asociate privatizărilor (Gallagher T. *„Furtul unei națiuni" Ed. Humanitas, București, 2004)*, dar în raport cu bugetele de cercetare obișnuite în spațiul academic românesc, ele sunt impresionante.

Riscul major evidențiat de autor este „periclitarea proiectului European" deoarece structurile informale reprezintă „un cancer în rețeaua de cercetare și educație europeană".

La fel ca în cazul primului referat se propun și soluții:

- De jos în sus, prin inițiativă privată, prin crearea de sindicate ale doctoranzilor și tinerilor doctori care să le apere interesele, implicarea societății civile în comunitatea academică dar mai ales sensibilizarea statelor europene în condițiile difuziei valorilor informale est-europene actuale.

- De sus în jos, prin inițiativă publică, prin reducerea puterii establishment-ului (creșterea mobilității pozițiilor de Conferențiar și Profesor, prin reevaluarea periodică și scoaterea la concurs a pozițiilor persoanelor cu rezultate nesatisfăcătoare, reducerea avantajelor formale date de pozițiile de Conferențiar și Profesor în competiția pentru resurse, alocarea aleatoare a evaluatorilor tezelor de doctorat și a dosarelor de promovare a cadrelor didactice…), întărirea puterii tinerilor (susținerea și pe plan național a formării de centre conduse de tineri promițători, „emerging new leaders" în limbajul Comisiei Europene…), susținerea structurilor informale creative.

Conf. Dr. Cristina Vidulescu (Universitatea de Medicină și Farmacie) a prezentat un referat privind „*Renașterea valorilor instituționale și etice în învățământul și cercetarea din România"* – deși cu titlu foarte optimist – evidențiind aceleași probleme spinoase ale tineretului, comparativ cu aspecte din învățământul și cercetarea americană.

Lectorul Dr. Carol Capita (Universitatea din Bucuresti, Facultatea de Istorie) a accentuat pe calitățile pedagogice la fel de importante ca și performanța științifică a cadrelor didactice din învățământul superior. În sensul în care excelența științifică fără calități pedagogice este insuficientă pentru un cadru didactic.

Despre neajunsurile, obstacolele și scepticismul tinerilor cercetători din institutele naționale a vorbit în referatul sau Dr. Marius Echim (Institutul de Științe Spațiale).

Ultimul referat a fost elaborat de trei elevi de liceu (Alexandra Sajin – Colegiul Mihai Viteazu, Mihai Marcu, care a și prezentat referatul, și Valentin Mănescu de la Colegiul Național Cantemir Vodă) sub deviza „Tinerii din România merită mai mult !!!". Referatul a debutat cu o declarație de credință, bănuim, a tinerei generații preuniversitare: „Ne aflăm aici pentru că dorim să schimbăm ceva în România, pentru că dorim să ducem o viață mai bună aici, pentru că nu vrem să plecăm ca niște lași în străinătate, ca să ducem o viață decentă în mod cinstit, pentru că visăm ca România să fie un stat normal ghidat după regulile democrației în toate institutiile sale".

Workshop-ul a fost onorat de prezența unor persoane oficiale cum este cazul D-lui Conf. Dr. Daniel David, consilier ministerial MEdC, D-lui Prof. Dr. Ioan Dumitrache, director CNCSIS, D-lui Prof. Adrian Curaj, director adjunct CNCSIS, D-nei Barbara Nelson, directoarea Comisiei Fulbright din România și a Domnului Mark Tauber, atașat cultural al Ambasadei SUA la București. Din partea Academiei Române au participat Acad. Prof. Theodor Neagu și Prof. Nicolae Anastasiu, Membru Corespondent.

Au fost prezente și tinere cadre didactice de la Universitatea București, Universitatea Politehnica București, Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila", Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca, Universitatea de Vest din Timișoara, din universități particulare dar și tineri cercetători din institutele din București.

Din păcate, deși invitat, Dl. Secretar de Stat pentru cercetare științifică, Dl. Prof. Anton Anton nu a participat și nici un alt reprezentant al secretariatului nu a fost prezent. Ne întrebăm unde și cum pot fi organizate astfel de dialoguri între societatea civilă și structurile de guvernare în aceste condiții. Mai menționăm și prezența mai mult decât timidă a mass media: doar Radio România Cultural (reporter Cristina Săvescu) și, surprinzător, ziarul "Atac". Ne întrebăm de ce nu au răspuns invitației periodice importante cum ar fi România Liberă, Adevărul sau Jurnalul Național care declarativ sunt alături de problemele tineretului dar… Totuși în Cotidianul a apărut o notă superficială care nu a evidențiat în mod clar scopul dezbaterii.

Pe aceeași linie de „pudoare" se inscrie și PNL care, deși invitat, nu a fost prezent. Încet-încet, este posibil ca tinerii cercetători și cadre didactice să fie dezamăgite și de actuala guvernare. Mereu apar motive mult mai importante decât cele ale electoratului ! Nici măcar din necesitatea "unui alibi" de simulare a dialogului…

➲ *continuare din pag. 7:* ***Dezbatere privind evaluarea performanței științifice***

Față de cele prezentate au fost și opinii contrare, în ideea că sistemul ISI nu scoate în evidență adevaratele produse ale cercetării (vezi cazul Domnului Iulian Iordache – cercetător științific în cadrul INCDIE – Cercetări Avansate), în timp ce Dl. Prof. Dr. Ing. Vasile Nicolae – din conducerea patronatului român al cercetării a declarat că dezbaterea nu a atins adevăratele probleme ale cercetării, sistemul ISI având numai un rol stilizator... desigur cu reacțiile altor invitați: cazul D-lui Profesor Ioan Daniel adeptul comentariilor la obiect.

Se poate considera că dezbaterea a fost o reușită din mai multe puncte de vedere:

• Reprezentare bună și la vârf, cu un bun dialog între comunitate și guvernanți (care sperăm să continuie), desigur și prin deschiderea acestora de a participa;

• Referate ce au evidențiat probleme din mai multe domenii, dar toate în rezonanță cu un set de criterii care trebuie să fie fundamentate prin imaginea în revistele de impact (ISI);

• Inițierea unor potențiale viitoare dezbateri specifice, de exemplu pe umanioare.

• Din păcate a evidențiat și un alt lucru: în ciuda invitațiilor făcute prezența cercetătorilor a fost una nesatisfăcătoare. Să fim în fața unei comunități (cea științifică) blazată și fără exprimare ?

• Consolidarea ca inițiatori de astfel de dezbateri reușite (cum a fost și cea despre problemele tineretului) a axei Solidaritatea Universitară – Ad Astra - Fundația Fulbright.

NR: Dr. Ing. Mircea Ignat este vicepreședinte al Solidarității Universitare; este CP I la ICPE-Lab. Cercetări avansate.

Dezbatere privind evaluarea performanţei ştiinţifice

Inițiativa celor trei asociații Solidaritatea Universitara, Ad Astra și Asociația Foștilor Bursieri Fulbright din România (triumvirat botezat original de către Prof. Ioan Daniel, SUAAFF), începută pe 7 martie 2005 cu o dezbatere asupra tinerilor din învățământul superior și cercetare a continuat pe data de 21 aprilie la Amfiteatrul Lăzărescu al Universității București cu o dezbatere asupra performanței științifice.

Problema legată de evaluarea în cercetarea științifică nu este deloc o noutate.

Cel puțin la nivelul Solidarității Universitare un istoric al acestei tematici include inițierea unor ateliere și dezbateri începând cu 1995, reluate la o perioadă de 2 ani. Ateliere care au fost nuanțate în sensul în care au fost separat dedicate cercetării științifice fundamentale, cercetării științifice aplicative sau chiar unor domenii: fizică, inginerie, cercetare medicală sau umanistă.

Se poate adăuga și menționa principala preocupare a Curierului de Fizică (amintind aici rolul decisiv al Domnilor Mircea Oncescu și Dan Radu Grigore) revista ce a cultivat în fiecare număr ideea că fără o ierarhie obiectivă în domeniul cercetării științifice nu se poate vorbi de rezultate semnificative, paginile revistei găzduind în multe cazuri dezbateri critice și poziții diferite ale cercetătorilor. Din acest punct de vedere revista poate fi considerată o revistă ce pledează în favoarea unei reforme în domeniu.

Aceste inițiative au fost însă tratate de cele mai multe ori cu destulă superficialitate, indiferență de către guvernanți sau chiar cu accente rudimentare (după o conferință de presă a Solidarității Universitare din anul 2003 privind situația cercetării științifice, Secretarul de Stat pe problemele cercetării – la acea dată – Dl. Valeca a considerat organizația ca pe “o asociație de locatari”).

Nu a fost cazul ultimei întîlniri, la care au fost prezenți Secretarul de Stat pentru Cercetare, Dl. Prof. Anton Anton, Consilierul Ministrului Învățământului: Dl. Dr. Daniel David, Președintele Patronatului din Cercetare: Dl. Dr. Ing Ion Stănciulescu, Dl. Prof. Nicolae Vasile, directori de institute de cercetători; ex. Prof. Dr. Fiz. Wilhelm Kappel – INCDIE – Cercetări Avansate, cercetători din institute și cadre didactice.

Au fost prezentate un număr de cinci referate:

• Evaluarea performanței cercetării științifice din România. Nota 6 pentru CNCSIS – Prof. Dr. Ing. Daniel Ioan (UPB – Facultatea de Electrotehnică, Solidaritatea Universitară).

• Asupra situației privind ierarhiile din cercetarea românească – Dr. Alexandru Corlan – Spitalul Universitar municipal, AdAstra

• Evaluare și scientometrie – Dr. Dan Radu Grigore – IFIN – Solidaritatea Universitară,

• Criterii de evaluare în cercetarea științifică aplicativă – Dr. Ing. Mircea Ignat – INCDIE – Cercetări Avansate, Solidaritatea Universitară.

• Cercetarea în domeniul umanioarelor – Marin Mihai Bălașa – Institutul de Etnografie și Folclor – (Fulbright-Alumni).

Referatul Domnului Profesor Ioan Daniel a debutat cu întrebarea „Evaluare sau nu ?” referitor la contribuțiile legislative în domeniu, atât în cercetare cât și în învățământ, dar în legătură cu cercetarea din învățământul superior, acțiunile naționale, inițiativele europene preluate, cât și implicarea societății civile prin organizațiile neguvernamentale. ”Nimeni nu poate contesta transformările petrecute în învățământul superior și cercetare în ultimii 15 ani în România, dar problema este că bunele intenții și progresele firave nu au putut ține piept procesului de depreciere a calității în domeniu” spune Dl. Daniel Ioan în finalul primului capitol. Urmează apoi o analiză privind starea actuală a cercetării din care menționăm: în România la un milion de locuitori sunt 84 de lucrări publicate, în Europa 673 de exemplu, finanțarea ajunge în Romania la 0,39 % din PIB (de comentat această cifră chiar prea bună), în Europa 1,9 % în medie.

“Traficul «gri» de influență răspândit în sistemul de alocare prin competiție este creația CNCSIS și tot acest organism are menirea să-l elimine. Nu este suficient să constate deficiențe majore de mentalitate...” remarcă autorul, ba chiar introduce o notă de optimism; “constat că în raportul pe 2003 există și o veste bună, CNCSIS promite că din 2005 va evita conflictul de interese ! Să-l credem ?”. În continuare sunt analizați și comentați indicatorii CNCSIS și se face chiar, ”critica rațiunii CNCSIS”. Dintre deficiențele evidențiate:

• „Nu se pune accentul pe rezultatele științifice (în procesul de cercetare științifică, granturile și contractele sunt instrumente și nu finalități)”,

• „Sunt stimulate individualismul și atomizarea și nu sinergia sau interdisciplinaritatea”,

• “Tezele de doctorat care nu au publicat sau valorificat rezultatele științifice în literatură, respectiv prin brevetare nu aduc contribuții la progresul științei sau ingineriei, deci în sine nu sunt relevante”

• „Este încurajată birocrația și nu structurarea (centrele sunt punctate doar în anul recunoașterii, deci înțelegem că se apreciază scrierea dosarului)”;

• Este favorizată gerontocrația (un premiu contează pentru CNCSIS numai în anul primirii, pe când ocuparea unui fotoliu de academician este bonificată în fiecare an).

După ce se recunoaște “că orice sistem de evaluare cantitativă a unei activități complexe generează discuții interminabile, marcate inevitabil de interese individuale sau de grup”, apare întrebarea „ce caracteristici ar trebui să aibă un sistem perfect de evaluare ?” și se spune: “el ar trebui să fie: simplu, ușor de verificat, stabil, transparent, coerent-universal (să se poată aplica și unui individ, dar și unei catedre, facultăți sau universități, fără ca aceasta să presupună intervenție umană, exceptând introducerea datelor primare), flexibil” iar “calitatea lui trebuie judecată după efecte... din moment ce situația cercetării științifice este proastă, este posibil ca și sistemul de evaluare pe care l-am folosit să fie prost”... și continuă autorul: „mi-e teamă că el a fost construit în mod deliberat sau instinctiv în acest fel pentru a păstra spațiu de manevră unor interese neștiințifice sau ambiții personale pseudoștiințifice”. Considerând criteriile CNCSIS și cele ISI ca pe doi vectori rezultă un indicator original: cosinusul unghiului de obiectivitate în apreciere care

este corespunzător notei 6 ! De acolo subtitlul.

Dl. Prof. Ioan ne evidențiază apoi o listă a problemelor românești referitoare la evaluarea și finanțarea cercetării: sărăcia (subfinanțarea cronică); îmbătrânirea; incorectitudinea în alocare, promovare sau remunerare; neperformanța, în absența unui sistem care să o promoveze; delăsarea și comoditatea datorită lipsei de competiție autentică; impostura și chiar cinismul din partea oligarhiei.

Printre soluții romantic-naive propuse: "revoluția în stradă", "revoluția din interior (rezultatul fiind sintetizat de Postelnicu și Militaru în sintagma; "am fost un dobitoc"), "să așteptăm Americanii (sau mă rog în cazul nostru pe Europeni)".

Alte soluții; "modelul european (recomandarea CE 251/2005)", „Carta Europeană a Cercetătorilor", „codul de conduită pentru selecția cercetătorului", "procedura de evaluare a performanței științifice". Devin interesante concluziile: alături de soluțiile politice (sporirea alocației bugetare pentru cercetare conform temeiului legal, reformarea procedurilor de eficientizare a cheltuirii banului public, pentru a schimba stilul trebuie schimbați managerii), sunt necesare: „solidaritate împotriva mediocrității", "monitorizarea activității guvernamentale și administrative în domeniu", „stabilirea regulilor jocului, prin implicarea activă în construirea sistemului național de evaluare și apreciere a performanței științifice solicitat de UE".

Al doilea referat a reprezentat o contribuție referitoare la evaluarea în domeniul cercetării fundamentale și a fost elaborat de Dr. Dan Radu Grigore.

Autorul declară la începutul referatului că „o reformă în cercetarea științifică nu se poate face fără a intra în conflict cu diverse grupuri de interese", prin analogie cu ceea ce se întâmplă în justiție unde „atacurile furibunde împotriva Dnei ministru Monica Macovei care încearcă să zdruncine din temelii sistemul mafiot"; reacția în ceea ce privește reforma în cercetare „va fi una de același tip". Se remarcă că „toți miniștrii de resort de după 1989 au încercat să acrediteze ideea că în apus cercetarea fundamentală se face numai în universități, de aici decurgând că structuri de tipul Institutelor Naționale din cadrul MEdC sau Academiei Române ar fi niște moșteniri din trecutul de tip sovietic"; această premisă fiind complet falsă, "singurul scop al acestei pseudo-alinieri la modelele europene a fost de a justifica fonduri nejustificat de mari pentru sistemul hipertrofiat al Universităților".

Sunt prezentate câteva principii în favoarea simplificării radicale a sistemului de finanțare și evaluare:

• „Apartenența unui cercetător sau a unui laborator la sistemul de cercetare fundamentală trebuie dovedit prin evaluări periodice";

• „Evaluările trebuie să țină seama numai de criteriile internaționale ale comunității științifice";

• „Este extrem de important ca panelurile de evaluatori să cuprindă cât mai mulți experți din UE și SUA";

• „Cercetarea cu impact economic trebuie supusă unui regim special și anume existența unor beneficiari din economia reală dispuși să investească în respectivele proiecte";

• „Pentru implementarea unei legislații în acord cu principiile de mai sus este nevoie de o serie de comisii de specialitate care să cuprindă doar acei specialiști care au rezultate științifice comparabile cu cele din țările avansate".

Se fac apoi considerații generale privind scientometria (bazată pe ISI), de remarcat: „doar printr-o evaluare corectă fondurile de la buget vor ajunge la cercetătorii performanți științific și se va evita risipa". Se comentează că sistemul „peer-review" este utilizat în țările occidentale bazate pe tradiții interne, "încât cei care evaluează sunt în marea lor majoritate cercetători de valoare și cu standarde morale înalte" și cu toate acestea se folosesc și comisii externe ceea ce ar fi foarte util și pentru România pentru a elimina suspiciunile. Este necesară însă evitarea unor capcane specifice scientometriei; „compararea de domenii diferite", "ignorarea citărilor", "considerarea autocitărilor"...

În referat sunt prezentați *factorul de impact individual și factorul citărilor* (din care pentru evaluările veritabile se exclud autocitările), ca principali indicatori ai scientometriei.

O evaluare obiectivă, ținând seama de estimarea parametrilor scientometrici în Europa de vest și în SUA, este necesară pentru compararea diferitelor domenii. Se vorbește și de analize scientometrice „fine" în care este de evidențiat „leader of the team" și „member of the team".

Devine deosebit de interesantă constatarea autorului referitor la rezultatele obținute prin evaluări scientometrice: „de exemplu la facultatea de fizică București din cca. 160 de cadre didactice, doar cca. 20 intră în categoria celor cu performanțe similare cu ale cercetătorilor din țările avansate. Ținând seama că această facultate este totuși peste medie se poate imagina situația din multe facultăți nou apărute în provincie".

De menționat câteva concluzii ale referatului:

• „Obiectivitatea metodei (scientometriei) nu poate fi ușor contestată și contrabalansează toate imperfecțiunile care i se pot găsi".

• Datele oficiale ale programelor de tip RELANSIN care vorbesc de mii de transferuri tehnologice nu sunt credibile (dacă le-am considera reale, prin raportare la numărul de locuitori, am depăși multe țări dezvoltate). Aș propune în acest domeniu o transparență totală ca și în cazul cercetării fundamentale; afișarea temelor de cercetare, sumele cheltuite și a impactului economic obținut ar tempera sensibil irosirea fondurilor. Un ordin al ministrului ar putea rezolva de asemenea problema transparenței."

• „Credem că metodele de evaluare obiective propuse (în particular scientometria) ar rezolva simplu și criza cronică de fonduri."

• „Importanța programelor FP6 și FP7 nu poate fi minimalizată dar trebuie să se pornească de la faptul că în toate țările UE, mai bine de 90% din fondurile bugetare pentru cercetare, se utilizează pentru programe interne; doar restul se folosește pentru cercetarea dirijată de la Bruxelles."

Reprezentantul asociației Ad Astra, Dr. Alexandru Corlan a adus lămuriri asupra modului în care au fost efectuate situațiile, privind cercetarea științifică românească raportate la institutele Academiei, institutele naționale, la universități, de fapt o imagine reală asupra situației din țară (în care există institute fără lucrări ISI în 2004 sau institute ale Academiei și Universități cu o activitate de publicare în fluxul principal de reviste nesemnificativă).

O parte importantă a referatului a fost reprezentată de situația cercetării în domeniul medical și a unor comentarii privind brevetele ca indicator al produselor cercetării.

Evaluarea în cercetarea aplicativă, cu studiul de caz asupra cercetării inginerești, a fost subiectul referatului prezentat de Dr. Ing. Mircea Ignat.

Au fost comentate evoluții ale personalului și cercetătorilor din cercetarea științifică aplicativă.

De remarcat următoarele aspecte:

• scădere semnificativă a numărului de cercetători în

perioada 1995-2001 (tendință sesizabilă și în perioadele 1990-1995 și 2002-2005) în cinci domenii din șase clasificate, cu o singură excepție; științele sociale cu o creștere dublă de la 904 la 1842 de cercetători.

• Numărul total de cercetători în 2001 a fost de 23 597.

Se observă că domeniul de cercetare inginerească este cel mai bine reprezentat dacă nu chiar "supraponderal", asta în condițiile în care începând cu 1990 numărul cercetătorilor este în scădere sensibilă. Astfel în 2001 numărul cercetătorilor în științele inginerești era de 13 987 iar în științele fundamentale de 3781.

Este evidențiat faptul că nu există o clară delimitare între cercetarea aplicativă și proiectare, o interferență care face posibilă finanțarea multor proiecte care nu aduc nici un efect notabil pentru comunitatea științifică (a se vedea mai sigur implicarea unor grupuri de interese în referatele prezentate). Nimeni nu contestă importanța proiectării dar este de dorit să nu existe o suprapunere majoră în finanțarea unui domeniu și așa sărac.

Autorul prezintă și alte criterii privind evaluarea cercetării aplicative. Alături de publicațiile în revistele cotate ISI (criteriu obligatoriu), față de cercetarea fundamentală se adaugă în comunitățile tradiționale:

• Brevetele (în cazul nostru brevetele europene);

• Perioada de validare în regim economic a unui proiect de cercetare aplicativă (inclusiv transferul tehnologic);

• Raportul între suma alocată cercetării aplicative și suma rezultată din aplicarea acestei cercetări.

Este vorba de un set de indicatori de evaluare introduși de marile firme pentru cercetarea aplicativă și mai precis cercetarea inginerească (atenție nu în proiectare), ceea ce face ca o cercetare aplicativă în cadrul unei firme să fie cu mult mai dinamică și mai exigent judecată.

Un comentariu aparte a fost efectuat referitor la anumite "victorii facile" ale cercetării aplicative prin medaliile obținute la saloanele de la Geneva și Bruxelles, unde delegația românească (foarte bine reprezentată de "reprezentanți", nu întotdeauna de autorii de brevete) vine cu foarte multe medalii (în majoritatea cazurilor medaliile de aur sunt mai multe decât celelalte medalii !), fără ca opinia publică să știe cine a participat la competiție. Sigur că ar fi îmbucurător ca România să câștige medalii de aur în domeniul brevetelor în competiție cu institute europene sau cu mari firme. Niciodată însă, nu am aflat cine au fost competitorii și dacă aceștia au fost din prima linie a cercetării aplicative. Nu este clar de cine sunt inițiate și dacă sunt luate în calcul aceste saloane de forurile cercetării europene.

Mai mult, se pune întrebarea ce fel de comisii decid aceste premii și medalii când aflăm că multe sunt date pe brevete ce aparțin unor persoane mai degrabă din zona imposturii decât a cercetării validate internațional. Acest lucru compromite atât criteriul de brevetare în sine (drept criteriu de validare a cercetării aplicative) cât și pe autorii care participă cu brevete onorabile la astfel de competiții. Altfel fondurile se scurg pe protocol, reprezentari etc.

Se accentuează că evaluarea la nivel de țară europeană implică următoarele criterii la care trebuie să devenim competitivi (fără a le mai comenta, cercetătorii știind de ce):

• Numărul total de cercetători acreditați;
• Cheltuieli / cercetător (în Euro);
• Cheltuieli cu cercetarea din PIB [%];
• Brevetele aplicate pe milionul de cercetători;
• Numărul de lucrări publicate (ISI);
• Publicații (ISI);
• Premianți NOBEL.

Referatul Domnului Marin Mihai Bălașa a inclus aspecte și comentarii privind evaluarea științifică a umanioarelor. Este încă un domeniu al cercetării științifice românești cam „izolat" în ceea ce privește imaginea în fluxul principal de reviste.

Dl. Bălașa a analiza situația evidențiind unele cauze obiective: cum ar fi un anume specific românesc în umanioare cu prea puțin interes din partea altor comunități similare sau subiective, o indiferență sau chiar o situație premeditată în conducerea unor institute sau conducători de doctorat sau cadre didactice de a nu promova și impune revistele cotate ISI ca pe un criteriu de validare științifică. De fapt numai pe acest capitol merită inițiat un atelier de dezbatere.

Contribuția Dlui Prof. Drăgulănescu (UPB) a făcut referire la relația dintre evaluarea științifică și calitatea prestației din învățământul superior.

Dl. Secretar de Stat Prof. Anton Anton a considerat drept juste multe aspecte critice. Comentariul principal a făcut referiri la ceea ce va urma. E vorba de crearea unor echipe de evaluatori aleși pe bază de competență științifică (criteriile ISI fiind de referință) dar și de o evaluare necesară a cercetării românești de la nivel de institute și până la nivel de cercetător. Dl. Profesor a prezentat și modul de desfășurare al competițiilor de proiecte naționale unde se intenționează prezența unor evaluatori occidentali care să asigure neutralitatea și competența necesară. A insistat că proiectele de anul acesta trebuie racordate la cele europene din FP7, de aceea domeniile vor fi similare cu cele europene (în plus proiectele se vor scrie în limba engleză, datorită faptului că vor fi evaluate de comisii externe dar și pentru un exercitiu necesar).

De menționat că este de dorit ca printre salariații ministerului să existe oameni cu un CV foarte bun dar că în general aceștia preferă să rămână în institute (a se vedea și salarizarea din cadrul secretariatului cercetării).

Remarcabil este faptul că Dl. Prof. Anton a fost foarte deschis la discuțiile care au urmat (cu mult peste prestațiile celorlalți guvernanți din perioadele când SU iniția ateliere de dezbatere) și a insistat că va veghea ca ierarhizarea și evaluarea să se facă după criterii obiective având la bază recunoașterea comunității internaționale, adică publicațiile cotate ISI. Din acest punct de vedere trebuie să supraviețuiască institutele merituoase.

Sigur o problemă delicată a constituit-o finanțarea cercetării, în continuă suferință, „dar cum Dl. Prim Ministru Tăriceanu a declarat că singurul domeniu care va beneficia de fonduri la rectificare este cercetarea, nu am cum să mă plâng chiar dacă primesc și un leu în plus" – a declarat Dl. Anton.

Aceleași probleme care au fost semnalate și în referate au fost accentuate și recunoscute de Dl. Consilier Daniel David care a mai adăugat că „sunt foarte mulți membrii în comunitatea științifică și universitară care nu doresc o evaluare occidentală „acesta fiind principalul obstacol al unei reforme".

Moderatorul dezbaterii, Dr. Ing. Mircea Ignat, a mulțumit Domnului Secretar de Stat Prof. Anton pentru prezența la această dezbatere și pentru cele declarate, menționând că totuși prin rolul lor de organizații neguvernamentale SUAAFF (triumviratul celor trei asociații: Solidaritatea Universitara, AdAstra, Fulbright), va monitoriza și va face bilanțuri asupra aspectelor legate de cercetare și învățământ superior.

continuare în pag. 4 ➲

De la Ministerul Educaţiei şi Cercetării

Nr. 10784 din 11 aprilie 2005

NOTĂ privind constituirea **Registrului Național al Experților** în învățământul superior și cercetare adresată universităților și comunității științifice

Ministerul Educației și Cercetării demarează constituirea unui **Registru Național al Experților în învățământul superior și cercetare.**

Această inițiativă este parte componentă a preocupării Ministerului Educației și Cercetării de asigurare a calității în educație și cercetare.

Acest proces este necesar deoarece s-au constatat disfuncții în activitatea mai multor comisii de evaluare a performanțelor din învățământul superior și din cercetare.

Persoanele din Registrul Național al Experților vor fi puternic implicate în activitatea comisiilor și consiliilor consultative ale Ministerului Educației și Cercetării, vor asigura transparență și implementarea politicilor Ministerului Educației și Cercetării.

Persoanele care vor intra în **Registrul Național al Experților** trebuie să satisfacă următoarele **criterii de eligibilitate**:

(1) doctor în științe sau arte;

(2) angajat într-o instituție de învățământ superior sau de cercetare-dezvoltare-inovare din țară sau străinătate;

(3) gradul didactic minim de lector sau echivalent în institutele de cercetare;

(4) reputație științifică națională și internațională dovedită prin publicații, distincții (premii) științifice și granturi de cercetare.

Ministerul Educației și Cercetării încurajează puternic înscrierea cercetătorilor români din străinătate în **Registrul Național al Experților.**

Înscrierea se face în următoarele modalități:

a) autopropunere;

b) propunere din partea instituțiilor de învățământ superior sau a institutelor de cercetare;

c) propunere din partea asociațiilor științifice sau profesionale.

Aplicația de înscriere va conține:

1. Cerere simplă de înscriere din partea persoanei sau instituției propunătoare.

2. Date de identificare: numele și prenumele, instituția la care este angajat, gradul didactic / cercetare, specializarea și domeniul de expertiză.

3. Publicații ISI (ultimii 5 ani); se pot include și factorul de impact al revistelor și numărul de citări.

4. Publicații indexate în baze de date internaționale care fac un proces de selecție al revistelor și/sau lucrărilor (ultimii 5 ani).

5. Cărți publicate în edituri naționale sau internaționale (ultimii 5 ani).

6. Informații despre calitatea de membru în:

a) colective editoriale ale revistelor indexate ISI, în baze de date internaționale care fac un proces de selecție al revistelor și /sau lucrărilor;

b) colective editoriale ale editurilor internaționale.

7. Premii naționale și internaționale obținute pe baza unui proces de selecție (ultimii 5 ani).

8. Granturi obținute (ultimii 5 ani).

9. Curriculum Vitae și lista completă a lucrărilor științifice.

Documentele vor fi transmise prin e-mail la adresa danieldavid@mec.edu.ro, până la data de 16 mai 2005, orele 17.

MINISTRU, Mircea MICLEA

Plasmă quark-gluon lichidă

Un grup internațional de fizicieni care lucrează la Acceleratorul de Ioni Grei Relativistici (RHIC) de la Laboratorul Național Brookhaven din SUA afirmă că au găsit o dovadă evidentă pentu existența "plasmei quark-gluon" – stare a materiei considerată ca existînd în prima milionime de secundă după Big Bang. Cercetătorii au descoperit că în loc să se manifeste ca un gaz de quarci, antiquarci și gluoni liberi așa cum era de așteptat, materia se comportă mai degrabă ca un lichid. Rezultatele au fost prezentate la ședința din 18 aprilie 2005 a Societății Americane de Fizică.

O nouă viziune privind kilogramul

Conform fizicienilor din Marea Britanie, SUA și Franța, definiția curentă a kilogramului – care este egal cu masa unei piese de aliaj de platină-iridiu păstrată într-o cameră închisă la Paris – nu mai este actuală și ar trebui abolită. Cercetătorii cred că a venit timpul de a defini kilogramul în termenii constantelor fundamentale, asemănător cu celelalte șase unități de bază din SI. Aceasta, în ciuda faptului că definițiile noi propuse sînt mai puțin precise decît cele bazate pe "prototipul internațional" de platină-iridiu.

Microscop utilizat pentru cristalizare

Oameni de știință din SUA au realizat o nouă tehnică care este capabilă să amorseze cristalizarea de la un defect de suprafață și apoi să controleze și să filmeze procesul așa cum se desfășoară în timp real. Chad Mirkin și colegii săi de la Universitatea de Nord-Vest din Illinois au utilizat un microscop de forță atomică învelit cu un polimer pentru a crește cristale de polimer pe un substrat de mică. (X.Liu și col., 2005 Science 307,1763)

Electroni numărați unul cîte unul

Fizicieni din Suedia au numărat pentru prima dată electroni individuali într-un curent electric. Jonas Bylander, Tim Duty și Per Delsing de la Universitatea de Tehnologie Chalmers din Goteborg au măsurat direct oscilațiile asociate cu electroni singulari într-un lanț unidimensional de "insule" supraconductoare conectate prin joncțiuni de tunel. Tehnica ar putea conduce la dezvoltarea unui nou standard pentru curentul electric. (J. Bylander și col., 2005 Nature 434, 361)

O nouă privire asupra nanomotoarelor

Fizicieni din SUA au construit primul dispozitiv nanoelectromecanic care exploatează efectele tensiunii superficiale. "Oscilatorul de relaxare" constă din două picături mici de metal lichid pe un substrat din nanotuburi de carbon și poate fi controlat cu un mic cîmp electric aplicat. Alex Zettl și colegii săi de la Universitatea California din Berkeley și Laboratorul Național Lawrence Berkeley afirmă că dispozitivul ar putea fi utilizat în diverse aplicații nanomecanice, incluzînd elemente de acționare și motoare. (B.C.Regan și col., 2005 Appl.Phys.Lett. 86, 123119)

Aspecte privind complexitatea proceselor de poluare a mediului acvatic

Introducere

Apa, așa cum se găsește în sursele naturale, neinfluențate de om, nu este o substanță pură. Ea conține, dizolvate sau dispersate, diferite substanțe din rocile sau din aerul cu care a venit în contact, substanțe care determină modificări naturale ale calității apei. Activitatea omenească mărește considerabil posibilitatea ca apa să vină în contact cu diferite alte substanțe și să își modifice astfel, în mod artificial, caracteristicile sale calitative. Unele din aceste modificări naturale sau artificiale nu influențează posibilitățile de folosire normală a apei.

Altele, pot face apa inutilizabilă pentru unul sau mai multe scopuri, în care caz apa devine poluată, iar aceasta se repercutează asupra activităților economice și asupra sănătății oamenilor.

Printre modificările naturale ale apei, se poate aminti spre exemplu, procesele de dizolvare a mineralelor și a rocilor de către apele care circulă la suprafață sau în subsol, care depinde de mai mulți factori: natura mineralelor și a rocilor, suprafața de contact (finețea și porozitatea rocilor), timpul de contact, temperatura.

Printre modificările artificiale ale apei, se pot aminti: lucrările de amenajare a cursurilor de apă, urbanizarea, industria și transporturile, agricultura, energetica.

Fiind în general o consecință a activității umane, poluarea crește (se intensifică și se complexifică) datorită creșterii numerice a omenirii și a creșterii necesităților umane (în ritm mai accelerat decât al creșterii numerice). De asemeni, procesele de poluare au devenit deosebit de complexe, iar studiul acestora a devenit, în consecință, destul de anevoios și având adesea un caracter interdisciplinar.

Circuitul apei în natură și circuitul poluării

În mod obișnuit, în natură apa se găsește într-un circuit continuu (fig. 1).

Mai mult decât atât, circuitul apei în natură, este autoreglat prin feed-back. Evaporarea de pe suprafața bazinelor marine și de pe uscat, este definită ca "intrare" în atmosferă, iar precipitațiile ca "ieșire". Scurgerea asigură prin conexiune inversă alimentarea cu apă a bazinelor marine și continentale. În acest caz se poate identifica feed-back-ul negativ cu scurgerile, care contribuie direct la refacerea stocului de ape marine și pe cel pozitiv cu apele continentale, care îmbogățind acest stoc cu compuși minerali și organici îl completează atât cantitativ cât și calitativ, realizându-se astfel autoreglarea sistemului respectiv.

Alte exemple de autoreglare:

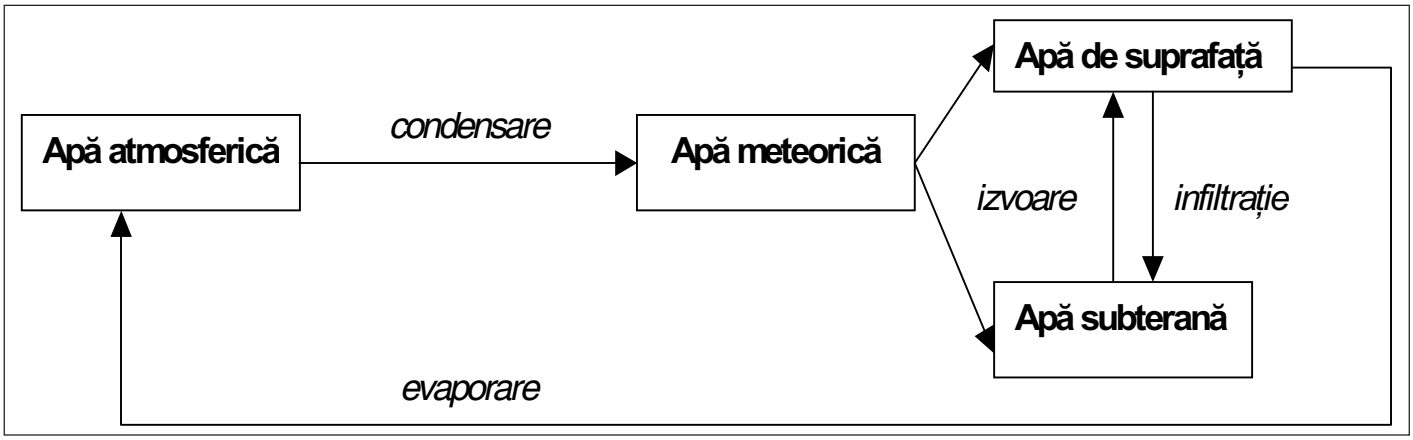
- Procesul de infiltrație în sol a precipitațiilor. Saturarea în umiditate a solului care devine impermeabil are ca efect reglarea infiltrațiilor. Efectul acționează asupra cauzei.
- Reglarea eroziunii în cadrul sistemelor denudaționale: acumulările din aval (efectul), atenuează eroziunea din amonte (cauza), tinzându-se spre un profil de echilibru.

Cele două laturi ale feed-back-ului, negativă și pozitivă, se fac simțite atât prin menținerea sistemului și tendința către echilibru, cât și prin introducerea de elemente noi, legate de structurile acumulative, de apariția unor alte forme de relief.

Echilibrul într-un sistem funcțional (care în acest caz este hidrosfera) nu poate să fie conceput decât ca o stare dinamică continuă. Ori această mobilitate a echilibrului impune în același timp și existența unor dimensiuni spațio-temporale în limitele cărora sunt asigurate corelațiile forțelor ce mențin echilibrul și între care orice tensiuni exterioare nu pot să dezorganizeze sistemul. Așadar, limitele de toleranță indică influențele pe care un geosistem în general le poate asimila, fără a fi pus în pericol echilibrul dinamic, respectiv stabilitate acestuia. De exemplu, solul unui teren agricol în curs de sărăturare își menține fertilitatea specifică numai în condițiile în care cantitatea de sare asimilată nu depășește un anumit procent. Limitele de toleranță sunt deservite de capacitatea de autoreglare a sistemului, iar depășirea acestor limite înseamnă depășirea capacității. Prin depășirea capacității respective, autoreglarea nu mai poate face față solicitărilor, slăbește sau dispare și ca urmare, mișcarea scapă de sub autocontrol, reluându-și sensul său liniar, apare discontinuitatea, dezechilibrul și deci dezorganizarea.

În cadrul circuitului apei, după cum s-a precizat, există apă atmosferică, apă meteorică, apă de suprafață și subterană care suferă influența diverșilor poluanți (devenind ape poluate) și antrenând totodată în acest circuit diverse substanțe poluante, astfel încât odată cu circuitul apei se poate vorbi și de un circuit al poluării. Un exemplu în acest sens îl constituie așa-numitele ploi acide. Acestea sunt rezultatul emisiilor de dioxid de sulf și a oxizilor de azot;

Fig.1 Schemă simplificată a circuitului apei în natură



aceste substanțe ajunse în atmosferă, pot fi transportate de vânturile dominante la distanțe mai mari sau mai mici căzând apoi pe sol sub formă de precipitații-ploaie, ninsoare, brumă sau prafuri acide; dacă mediul nu poate neutraliza depunerile acide, acesta se degradează.

Atâta timp cât poluanții nu depășesc limitele de toleranță ale capacității de autoreglare a circuitului apei, acest circuit va funcționa optim.

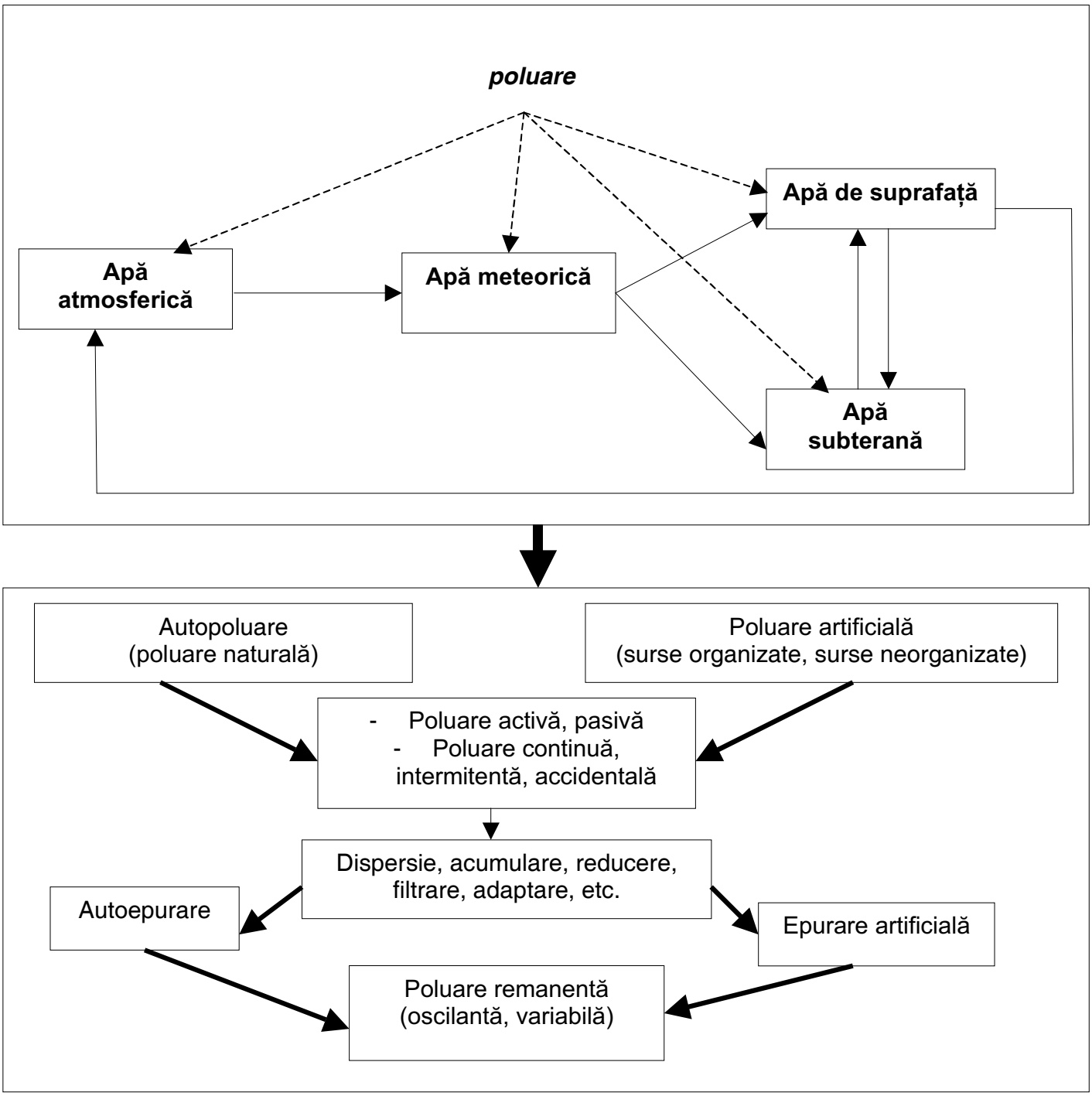
Pe de o parte, poluanții au acțiune specifică (de exemplu acțiunea nocivă a substanțelor radioactive, diferă de la un radionuclid la altul, prin faptul că radioactivitatea lor este dependentă de o serie de factori, printre care timpul de înjumătățire efectiv T_{ef}, natura procesului de dezintegrare radioactivă, natura chimică a compusului radioactiv).

Pe de altă parte, poluanții biologici, chimici și fizici acționează sinergic cu poluanții naturali conducând la stabilirea unor procese de degradare a mediului.

Un exemplu cunoscut în acest sens îl constituie efectul de seră (dioxidul de carbon, CH_4, Nox) freonii permit radiației solare să ajungă pe Pământ, dar nu mai permit reîntoarcerea energiei termice în spațiul cosmic, ceea ce are drept consecință, spre exemplu, creșterea temperaturii medii anuale pe glob de la 14^0C în anul 1880 la 15^0C în 1980) sau degradarea stratului de ozon (aceasta s-a atribuit unor cauze naturale dar și antropice). Un alt exemplu de interacțiuni sinergice îl constituie interacțiunea dintre acidul nitrilotriacetic (NTA) și unele metale, precum mercurul și cadmiul sau efectul poluanților organici din apă asupra riscurilor rezultând din poluarea cu mercur (COMMONER, B., 1972).

Acțiunea contrară a autoepurării, a adaptării și a epurării artificiale micșorează aceste efecte nocive, contracarând într-o anumită măsură aceste procese de degradare. Se ajunge de fapt la realizarea unor echilibre cvasistabile de poluare sau "poluare remanentă oscilată (variabilă)", care se menține un anumit timp (fig.2).

Figura 2 Circuitul poluării și poluarea remanentă



În funcție de amplitudinea poluării remanente, aceasta poate influența ciclicitatea naturală,, dinamica și compoziția hidrosferei și corelativ, a atmosferei, biosferei, etc. având implicații social economice diverse.

Stabilitatea și instabilitatea ecosistemelor acvatice

Din punctul de vedere al stabilității ecosistemelor (considerând că mediile acvatice sunt, de fapt, ecosisteme), se consideră că ecosistemele lucrează ca un fel de "pompe de entropie", care cheltuiesc o cantitate mare de energie pentru a pompa în mediu entropia lor și a-și păstra structura. Starea staționară se realizează după ecuația:

$$\left\{\begin{matrix}\text{Rata creș terii informației}\\ \left(\Delta I, J_2 X_2 / T, F/T\right)\end{matrix}\right\} = \quad (1)$$

$$= \left\{\begin{matrix}\text{Import de entropie negativă}\\ \left(\Delta H / T, J_1 X_1 / T, H / T\right)\end{matrix}\right\} - \left\{\begin{matrix}\text{Entropie negativă cheltuită}\\ \left(\Delta S, \Delta S, \Delta S\right)\end{matrix}\right\}$$

În care: J_1 – import de energie, asociat cu forța X_1; J_2 - export de energie, asociat cu forța X_2; T – temperatura absolută; I – informația; F – energia liberă; H – entalpia; S – entropia.

În condițiile în care asupra ecosistemului acționează diverși poluanți (situații de autopoluare sau poluare artificială) și notând cu ΔS_p entropia poluantului, ecuația devine:

$$\left\{\begin{matrix}\text{Rata suplimentară a creș terii informației}\\ \left(\Delta, J_2 X_2 / T, F/T\right)_{supl}\end{matrix}\right\} =$$

$$= \left\{\begin{matrix}\text{Import suplimentar de entropie negativă}\\ \left(\Delta H / T, J_1 X_1 / T, H / T\right)_{supl}\end{matrix}\right\} -$$

$$- \left\{\begin{matrix}\text{Entropie suplimentară negativă cheltuită}\\ \left(\Delta S, \Delta S, \Delta S\right)_{supl}\end{matrix}\right\} - \quad (2)$$

$$- \left\{\begin{matrix}\text{Entropia pozitivă generată de poluanți}\\ \left(\Delta S p, \Delta S p, \Delta S p\right)\end{matrix}\right\}$$

Este de remarcat că deși poluantul are o anumită ordine internă (așadar, o anumită entropie mai scăzută), totuși, poluantul generează dezordine în ecosistem sau în mediul acvatic.

Așadar, poluantul impune o rată suplimentară de creștere a informației în ecosistem, iar dacă entropia pozitivă generată de poluant este cu mult mai mare decât diferența dintre această rată suplimentară a creșterii informației și respectiv importul suplimentar de entropie negativă și entropia suplimentară cheltuită, atunci, ecosistemul (mediul acvatic) devine poluat și prin urmare poluatul tinde să dezorganizeze structurile și procesele care au loc în ecosistem, impunându-și, cel puțin pentru o perioadă de timp, propria sa ordine (entropie).

De făcut precizarea importantă că, prin entropia poluantului trebuie să se înțeleagă de fapt, *producția de entropie* a poluantului (în conformitate cu termenii termodinamicii ecologice a sistemelor deschise și a stărilor staționare).

Un exemplu clasic îl constituie modificarea compoziției chimice a hidrosferei și a atmosferei de către protoviețuitoare (alge oceanice) în era arhaică (fig. 3).

Etapele parcurse au fost următoarele:

1. Starea inițială a atmosferei și hidrosferei, când a început evoluția chimică (constituia "starea naturală", non-autopoluată).

2. S-a inițiat procesul de poluare naturală (autopoluare) a atmosferei și hidrosferei, prin apariția heterotrofelor, a organismelor autotrofe, care, prin procesul de fotosinteză au modificat lent dar continuu compoziția chimică a atmosferei și implicit a hidrosferei.

3. Poluarea naturală remanentă a rezultat în urma contrabalansării efectelor poluării naturale prin procesele de autoepurare (și care au constat în diferite procese, spre exemplu în circulația atmosferică intensificată, în diferite cataclisme care au redus numărul organismelor, etc.).

4. Autopoluarea remanentă a evoluat rapid, odată cu

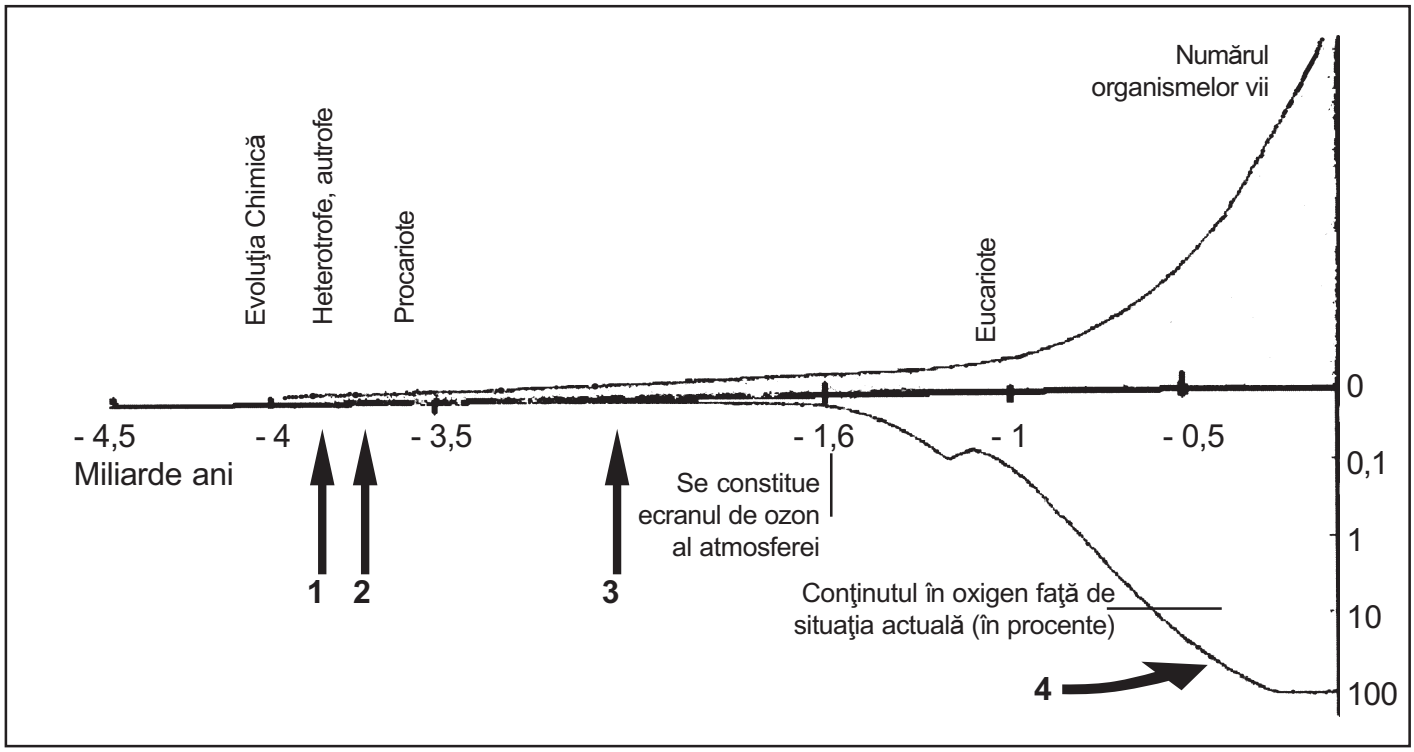


Fig.3 Schemă simplificată reprezentând modificarea compoziției chimice a hidrosferei și a atmosferei de către protoviețuitoare (alge oceanice) în era arhaică (explicații în text)

creșterea organismelor vii, modificând aproape în întregime compoziția chimică a atmosferei și hidrosferei inițiale, astfel încât poluarea naturală inițială a devenit de fapt o nouă "stare naturală".

Așadar, în urma creșterii cantității de oxigen, rezultat în urma procesului de fotosinteză, care inițial a fost un poluant pentru atmosfera și hidrosfera din era arhaică, iar aceasta a condus la modificarea compoziției chimice a atmosferei, deci, poluantul și-a impus propria sa ordine, încât, în ultimă instanță, aceasta a devenit o "stare naturală".

Riscul și stress-ul interacțiunii dintre poluant și mediul acvatic

Activitatea poluantului depinde esențial de sursă și dacă sursa este continuă și/sau intensă, efectele poluantului vor fi semnificative, iar dacă sursa este, dimpotrivă, discontinuă și/sau de intensitate mică, efectele vor fi, corespunzător, nesemnificative.

Notând: C - capacitatea de autoreglare a ecosistemului (mediului acvatic); P - intensitatea poluantului; Δt-durata de acțiune a poluantului; A - activitatea sursei de poluare; R_m - reacția mediului la acțiunea poluantului; ΔS_m - deficitul de entropie al mediului față de entropia poluantului (adică modificarea entropiei mediului de către entropia poluantului), atunci se postulează, următoarea relație:

$$\Delta S_m = \frac{P \times A}{C \times R} \times \Delta t \qquad (3)$$

Deficitul de entropie ΔS_m este cu atât mai mare cu cât P, A, Δt sunt mai mari și dimpotrivă, cu cât C și R_m sunt mai mari iar P, A, Δt sunt mici, atunci, *deficitul de entropie* ΔS_m va fi mai mic, chiar neglijabil (așadar mediul nu va suferi modificări majore ca urmare a activității poluantului). În general, sunt trei cazuri:

a) pentru poluanți cu intensități mici sau medii, pentru activități ale sursei mici sau medii și pentru reacții medii ale ecosistemului la acțiunea poluantului, există timpi specifici de revenire a ecosistemului (mediului acvatic) la starea inițială (de dinaintea acțiunii poluantului) funcție de capacitatea de autoreglare (sau procesele de autoepurare);

b) dacă acțiunea poluantului este continuă se inițiază procesul de poluare remanentă;

c) dacă ar exista un poluant având o sursă intensă și de lungă durată, acesta va impune structura sa (ordinea sa, entropia sa) mediului, iar viețuitoarele din acest mediu vor avea trei posibilități: fie să se adapteze mediului poluat, fie să reducă sau să neutralizeze poluantul, fie, în ultimă instanță, să dispară.

În termenii cei mai generali, poluarea implică destabilizarea unui sistem, mai bine zis, generează instabilitatea funcțională a unui sistem (acvatic, atmosferic, ecologic etc.). Probabilitatea acestei destabilizări (sau instabilități funcționale), reprezintă **riscul** pentru sistem a acțiunii poluantului asupra acelui sistem.

Așadar, altfel spus, gradul sau mărimea acestei destabilizări, reprezintă riscul pentru sistem a acțiunii poluantului asupra acestui sistem.

Se observă că în această accepțiune, noțiunea de poluare este mai generală decât aceea care este acceptată în mod obișnuit (unele dintre definițiile actule ale poluare sunt mai restrictive, au un caracter antropocentrist, respectiv, sunt legate numai de activitatea umană, ceea ce restrânge considerabil sfera și conținutul acestei noțiuni).

În cazurile a) și b) există un risc minim sau mediu pentru deteriorarea ecosistemului, iar în cazul c) un risc maxim.

Notând (Q_i) un risc parțial, care este dat de produsul dintre probabilitatea de producere a unui eveniment oarecare (Z_i) și efectul nociv produs de acesta (inclusiv efect letal), atunci:

$$Q_i = Z_i \times E_i \qquad (4)$$

Riscul total reprezintă o însumare a tuturor riscurilor parțiale, care sunt cauzate de diferiți factori:

$$Q_t = \sum Q \qquad (5)$$

Q_t este minim sau mediu, când $P \times A \sim C \times R_m$ și $\Delta_t \sim 1$ *("~" înseamnă proporțional, iar "1" - unitatea de timp).*

Q_t este maxim când $P \times A >> C \times R_m$ și $D_t >> 1$.

În cazul procesului de autopoluare amintit mai sus (modificarea compoziției chimice a atmosferei și colateral a hidrosferei, în era arhaică), situația a fost următoarea: inițial $Q_t \rightarrow 0$ (tinde către zero, totuși diferit de zero), iar P x A ~ C x R. Odată cu trecerea timpului, când $\Delta t >> 1$, atunci $Q_t >> 0$ și P x A ~ *C x R*, ceea ce a condus la $\Delta S_m >> 1$, adică deficitul de entropie a "vechiului mediu" față de "noul mediu" a fost atât de mare încât "poluantul natural inițial" a devenit "stare naturală".

Tensiunile produse în sistem de către acțiunea poluantului (modificări diverse, eforturi de anihilare a poluantului de către sistem etc.) reprezintă *stress*-ul indus de poluant asupra sistemului.

Între *stress* și *risc* există o directă proporționalitate. Notând cu U_j *stress*-ul, atunci

$$U_j = K_{sp} \times Q_t \qquad (6)$$

unde K_{sp} este o constantă specifică de sistem și poluant (constanta de cuplaj, arată că un anumit sistem este sensibil numai la anumiți poluanți).

Dintr-un punct de vedere mai general, poluarea este relativă, depinde de referențial (la ce sistem se referă), respectiv o aceeași substanță poate fi considerată poluant pentru un sistem, dar poate fi indiferentă pentru alt sistem sau poate fi chiar esențială, vitală.

Spre exemplu, sunt cunoscute anumite microorganisme, *metilotrofe* (consumatoare de metan) care extrag carbonul pe cale chimică, fără intervenția energiei solare, respectiv din metan CH_4, în cantități considerabile, de aproximativ 20×10^7 tone, așadar, pentru aceste microorganisme (biosisteme) metanul constituie o substanță esențială, vitală, în schimb pentru celelalte organisme, aceeași substanță, metanul, este poluant.

Controlul și poluarea

La interacțiunea dintre poluant și sistem sau mediu sunt parcurse câteva faze:

- *faza de preimpact* – este reprezentată de formarea poluantului și evoluția sistemului sau a mediului. Durata acestei faze este variabilă.
- *faza de impact* – este reprezentată de interacțiunea propriu-zisă dintre poluant și sistem sau mediu. Începe să se genereze stress-ul și riscul, în funcție de intensitatea și natura poluantului. Durata acestei faze este variabilă în funcție de natura poluantului și de caracteristicile sistemului sau mediului.
- *faza de postimpact* – este reprezentată de continuarea și finalizarea interacțiunii dintre poluant și sistem sau mediu. Durata acestei faze este de asemenea variabilă.

Finalizarea interacțiunii poluant – sistem (mediu) va fi reprezentată de următoarele posibilități:

- fie poluantul este neutralizat de către sistem sau mediu;
- fie sistemul sau mediul este alterat, deteriorat de

către poluant, care se instituie ca o "stare naturală" și apoi, un alt poluant, după un anumit timp, poate să îl destabilizeze și chiar îl poate înlătura.

Pe de altă parte, considerându-se o funcție complexă **f** numită **funcție de impact,** atunci, dacă:

• f (P, A, R_m, Δ_t) > 1 - sistemul sau mediul este alterat sau deteriorat;

• f (P, A, R_m, Δ_t) = 1 - situație staționară, de echilibru, instabil, între poluant și sistem (mediu);

• f (P, A, R_m, Δ_t) < 1 - sistemul (mediul) neutralizează poluantul.

De remarcat că sunt dificultăți foarte mari de a formaliza această funcție, atât din punct de vedere matematic cât și din punct de vedere metrologic (este extrem de dificil de a măsura P, A sau Rm). Sunt necesare, în continuare, eforturi deosebite în acest sens.

Poluarea este un proces complex care include atmosfera, mediul terestru, mediul acvatic inclusiv sedimentele și interfețele (aer-sol, apă-sol și aer-apă) precum și biocenozele terestre și acvatice și de asemenea "omul" (colectivitățile umane). Pe de altă parte, în aceste sisteme sau medii au loc alte procese și fenomene (spre exemplu, precipitații, depuneri, iradieri, dezintegrări, difuzie, infiltrație, evaporare, transport, acumulări, etc.) care trebuie modelate matematic în mod corespunzător.

Un model matematic complex al proceselor de poluare a mediului, ar trebui să includă ecuații:

• de transport și dispersie a poluanților în atmosferă, mediul acvatic (apă și aluviuni), în sedimente și în mediul subteran (acvifere); iar în cazul când sunt poluanți radioactivi se adaugă și ecuații de modelare a dezintegrării radionuclizilor;

• de bioacumulare (concentrare) și transport în biota (organisme).

De asemenea, mai trebuie adăugate ecuații de cuplaj (de interfețe): aer-sol; aer-apă; apă-sol. În plus, trebuie efectuate studii de evaluare de risc, însoțite de analize contextuale.

În ceea ce privește controlul riscului poluării acesta poate fi făcut, pe de o parte prin: monitoring și monitoring predictiv a surselor de poluare și a mediului, prin crearea de bănci de date și bănci de modele, prin crearea de sisteme de avertizare și prin studii colaterale (analiza hazardului, managementul riscului). Pe de altă parte, informațiile furnizate de aceste studii sunt utilizate, în cadrul unui sistem decizional (social-politic-economic-ecologic), intervenind în cazul unui accident.

Mai departe, în urma deciziilor, se aplică purifing-ul, respectiv metodele și tehnicile de depoluare (epurare, decontaminare, dezintoxicare), care se adaugă proceselor de epurare naturală (autoepurare sau autopurificare). Se creează astfel, o buclă de reacție de tip "feed-back", cu efect de control asupra riscului poluării, cu alte cuvinte se realizează micșorarea probabilității de a se produce o poluare accidentală și în general o poluare de orice fel.

Concluzii

În prezent nu se cunosc cu exactitate limitele admisibile ale poluării (pentru siguranța omului, a ecosistemelor majore și a ecosferei), deoarece nu se cunoaște capacitatea de toleranță a ecosistemelor și cu atât mai puțin a ecosferei. Sunt situații când există un decalaj în timp și spațiu, adesea considerabil, între pătrunderea poluanților în mediu și efectele lor ecologice.

Din studiul diverselor aspecte ale poluării mediilor acvatice se constată că, există un circuit al poluării asociat circuitului apei, circuit care este autoreglat prin feed-back, prezentând anumite limite de toleranță care odată depășite, apare disfuncționalitatea. Activitatea poluantului depinde esențial de sursă; dacă sursa este continuă și intensă, efectele poluantului vor fi semnificative și de durată; dacă sursa este dimpotrivă, discontinuă și de mică intensitate, efectele vor fi, corespunzător, nesemnificative.

Se poate spune că, în termenii cei mai generali, poluarea implică destabilizarea unui sistem, mai bine zis, generează instabilitatea funcțională a unui sistem. Gradul sau mărimea acestei destabilizări reprezintă riscul pentru sistem a acțiunii poluantului (asupra acestui sistem), iar tensiunile produse în sistem de către acțiunea poluantului, reprezintă stress-ul indus de poluant asupra sistemului, care este mai mare cu cât riscul este mai mare. Dar, dintr-un alt punct de vedere mai general, poluarea este relativă, depinde de referențial (la ce sistem se referă).

O condiție importantă pentru controlul poluării este cunoașterea așa-numitei funcții de impact, o funcție complexă, dependentă de mai mulți parametri precum și de specificul fiecărui mediu. Sunt însă dificultăți matematice și metrologice foarte mari de stabilire a acestei funcții, aceasta necesitând în continuare eforturi deosebite.

Dat fiind faptul că procesele de poluare au un caracter remanent și încep să aibă și un caracter sinergic (poluanți diferiți interacționează între ei, iar unii poluanți sunt un fel de catalizatori pentru alți poluanți), efectul asupra sănătății populației este imprevizibil și de aceea ar fi util să se amplifice, prin metode specifice, capacitatea de adaptare sau adaptabilitatea organismului uman la *stress*-ul poluării.

Barry Commmoner, în cartea sa "***Cercul care se închide"*** scria: *"Trebuie să învățăm cum să restituim naturii bogăția împrumutată de la ea."* El își încheia lucrarea astfel: *"Că trebuie să acționăm, se vede limpede. Întrebarea este cum ?"* O întrebare la care se va răspunde în viitor, într-un fel sau altul.

Bibliografie

• Borcia, C. - "Modelarea matematică a proceselor radiochimice în funcție de regimul hidrologic al sedimentelor dintr-un anumit sector al fluviului Dunărea", Teză de doctorat, Universitatea Politehnica București / Institutul Național de Gospodărirea a Apelor, București, 2004

• Commoner, B - "Cercul care se închide. Natura, omul și tehnica", (trad. engl. Ionescu, F.), Editura Politică, București, 1980.

• Drăgănescu, M., - "Știință și civilizație", Editura științifică și enciclopedică, București, 1984.

• Stugren, B – "Bazele ecologiei generale", Editura Științifică și enciclopedică, București, 1982.

Constantin Borcia

Institutul Național de Hidrologie și Gospodărirea a Apelor

Universitatea Politehnica București

Einstein pe CD

Albert Einstein a devenit faimos înainte de apariția mass mediei astfel că există foarte puține înregistrări de la el. Astfel, ca un aspect al celebrărilor descoperirilor faimoase ale lui Einstein din 1905 Biblioteca Britanică a lansat un CD care conține diverse conferințe și înregistrări radio ale marelui fizician. Deși CD debutează cu o explicație de 57 de secunde a formulei $E=mc^2$, cea mai mare parte a materialului este dedicată interesului lui Einstein pentru afaceri internaționale și soarta poporului evreu. ■

Planul de cercetare – o formalitate sau un instrument util?

1. Despre ce va fi vorba

În cele ce urmează, îmi propun să prezint, în cât mai puține cuvinte, unele considerații rezultate din experiența subsemnatului de auditor pe probleme de performanță a activității. După cum precizează Legea nr. 672/2002 privind auditul public intern, unul din scopurile acestei activități este *„sprijinirea îndeplinirii obiectivelor entității publice printr-o abordare sistematică și metodică, prin care se evaluează și se îmbunătățește eficacitatea sistemului de conducere...".* La termenul *eficacitate,* aceeași Lege dă următoarea definiție: *eficacitate – gradul de îndeplinire a obiectivelor programate pentru fiecare dintre activități și raportul dintre efectul proiectat și rezultatul efectiv al activității respective".*

Dincolo de limbajul specific juridic, este clar că un obiectiv esențial al auditului este, în cazul nostru, de a da un răspuns la întrebările privind *PLANUL DE CERCETARE*: Cum a fost elaborat? După ce criterii au fost alese obiectivele? Cum a fost pregătită și asigurată realizarea lor? Prin ce efecte s-au concretizat? Cum se compară acestea cu cele planificate?

Făcând o trecere în revistă a realităților constatate în institute, am observat că situațiile se încadrează între două extreme:

• Un plan *formal,* care enunță anumite obiective – să le denumim generic *teme,* de fapt titluri ale unor capitole din disciplina respectivă – fără să concretizeze cu ce se preconizează să se soldeze cercetarea, care vor fi etapele temporale și care vor fi resursele umane și materiale puse la dispoziția realizării temei.

• Un plan *SMART* – explicația urmează – care reprezintă cu adevărat un instrument util de conducere a activității de cercetare.

Nu este de mirare că se constată de asemenea o relație între calitatea planului și calitatea activității de cercetare, în primul rând a managementului acesteia (eficacitatea, în sensul definiției din textul legii). De aceea, am crezut că ar fi folositoare o discuție pe marginea problemelor enunțate mai sus.

În plus, planul de activitate al unității de cercetare, finanțată din fonduri publice, este un document de lucru și pentru cei care au menirea să controleze cheltuirea acestor fonduri. Dacă, spre exemplu, un institut ipotetic a cheltuit într-un an câteva miliarde de lei, cum se poate afla dacă aceste resurse au fost cheltuite cu folos sau, dimpotrivă, au fost irosite? Numai comparând planul, aprobat de forurile de conducere ale Academiei Române, pe baza avizului secției de specialitate, cu realizările efective materializate în lucrări publicate, brevete, acțiuni de cooperare științifică și alte forme. Ca urmare, planul trebuie astfel întocmit de la bun început pentru ca această comparație sau confruntare a lui *Soll (ce trebuie)* cu *Ist (ce este),* cum ar spune un contabil neamț, să fie posibilă.

2. Orientarea tematică

Alegerea temelor, respectiv a programelor și proiectelor de cercetare, este sarcina Consiliului Științific al institutului/centrului. Care sunt – sau ar trebui să fie – criteriile de selecție, știut fiind că adevărul științific este nelimitat dar resursele noastre sunt, vai, limitate, uneori drastic? *Ars longa, vita brevis.*

• Interesul comunității științifice pentru un subiect, actualitatea lui, nu în sensul unei mode pasagere ci în acela al deschiderii de perspective fertile pentru rezultate semnificative, cooperări etc.

• Capacitatea unității, eventual împreună cu colaboratorii ei, de a aborda problematica la nivelul atins în prezent în lume.

• Posibilitățile de a focaliza interesul cercetătorilor proprii pe un număr relativ mic de subiecte, astfel încât să se atingă „masa critică", fără de care se creează o dispersare a forțelor, o abordare inevitabil superficială a tematicii.

• Capacitatea de a aborda dar și de a *finaliza* lucrări de referință, care să contribuie vizibil la îmbogățirea domeniului respectiv al disciplinei, cum sunt tratatele, dicționarele, enciclopediile, monografiile etc.

• Deschiderea către cercetare aplicativă și/sau dezvoltare tehnologică, sau către rezultate cu impact social și cultural.

Într-un cuvânt, tematica selectată prin plan trebuie să aibă *relevanță,* să reprezinte o contribuție recunoscută de cei competenți ca necesară, semnificativă.

O tendință contraproductivă este exprimată concis prin sloganul "Câți cercetători, atâtea teme", care pune sub semnul întrebării raționalitatea grupării acestor cercetători într-o *unitate* de cercetare (conotația denumirii e clară). De fapt, ar trebui să înțelegem că cercetătorii sunt pentru institut, iar nu institutul pentru cercetători.

Nu este vorba aici câtuși de puțin de o restrângere a independenței intelectuale a cercetătorului de a studia ce îl interesează personal, ci de o înțelegere a faptului că resursele publice fiind atât de sever limitate, ele trebuie orientate ținând seama de *prioritățile* domeniului și ale contribuabililor, în ultimă analiză.

Din cauza acestor considerente, a luat ființă inițiativa conducerii Academiei de a selecta anumite programe și proiecte și a le evidenția prin titulatura *„Program Fundamental al Academiei Române"* sau *„Proiect Prioritar al Academiei Române"*. Atribuirea acestor calități se face prin votul Adunării Generale, cel mai înalt for de conducere al instituției noastre. Scopul este de a acorda acestor programe/proiecte un sprijin și o atenție deosebite, ele răspunzând într-un grad mai mare criteriilor enumerate mai sus.

Managerii cercetării trebuie deci să elaboreze o strategie a domeniului, bazată pe faptul că numai ei cunosc cel mai bine atât situația acestuia cât și posibilitățile unității de a se ridica la înălțimea cerințelor.

3. Un plan de cercetare SMART

A venit timpul să elucidăm acest acronim, după cum am promis mai sus. SMART înseamnă în limba engleză „deștept, isteț", dar în cele ce urmează va fi vorba de utilizarea fiecărei litere în calitate de inițială a unui cuvânt care desemnează câte o calitate a planului.

• **S***pecific* înseamnă cu conținut concret, precizat pentru cazul dat.

• **M***easurable* înseamnă că efectele obiectivului pot fi cumva măsurate, cuantificate într-un mod corespunzător.

• **A***chievable* înseamnă că poate fi realizat, este realist în raport cu resursele disponibile.

• **R***esults oriented* înseamnă că enunțul obiectivului/temei nu conține numai un titlu de capitol sau subdomeniu, ci

precizează ce se urmărește a se obține în cazul dat.

• **T***ime specific* înseamnă că planul conține referiri precise la fazele și datele de realizare, care să poată fi urmărite de un terț.

În cele ce urmează, vom încerca să dezvoltăm cu comentarii fiecare calitate în parte.

4. Obiective concrete, precizate

Lipsa acestei calități este poate cel mai des întâlnită la planurile de cercetare elaborate de unități. Programul/ proiectul enunță un capitol al specialității respective, dar nu răspunde la întrebarea: „Ce anume va fi investigat din capitolul menționat? Care sunt întrebările pe care cercetătorul le pune?" Este poate și o prudență a cercetătorilor care știu din propria experiență că o cercetare veritabilă, *originală,* avansează în necunoscut, într-un teritoriu necartografiat, și ca atare există întotdeauna riscul de a nu reuși să dea răspunsul căutat.

Trebuie însă să ne asumăm riscurile și să formulăm cât mai exact și complet ce dorim să aflăm. Uneori – ba chiar de regulă – și un rezultat negativ ne învață multe. Pe de altă parte, lipsa de concretețe în enunțul obiectivului cercetării lasă loc improvizației. Asta amintește de gospodina care pune apa cu carnea și zarzavatul la fiert și uită să vegheze asupra duratei procesului. Dacă rămâne mai multă apă, iese o ciorbă, dacă rămâne mai puțină, iese o tocană, iar dacă scade de tot sau se arde, o friptură!

5. Obiective măsurabile

Nu este desigur vorba de a folosi aparate de măsură, ci de a cuantifica într-un fel, fie și estimativ, *cât* se dorește să se realizeze în intervalul temporal dat; de exemplu, ce procentaj din documentare sau din redactare, cam câți subiecți testați, câte articole de dicționar, câte probe supuse experimentării etc.

Atunci când se planifică o lucrare amplă, să zicem un tratat, planul trebuie să precizeze câte volume se preconizează, cam care va fi conținutul fiecărui volum (de ex. la un tratat de istorie, epoca).

Planificarea unor obiective măsurabile contribuie mult la organizarea, disciplinarea și impulsionarea muncii unui colectiv. Dacă este vorba de colaborarea în cadrul unui grup mai mare, eventual între mai multe colective, sincronizarea muncii acestora impune cu atât mai mult posibilitatea de urmărire cantitativă a procesului de cercetare. „Măsurarea" de care vorbim nu înseamnă câtuși de puțin mutarea accentului pe cantitate în dauna calității, ci numai un mijloc de a asigura o mai bună conducere a cercetării, în vederea sporirii acelei eficacități pomenite la început.

6. Fezabilitatea

A ține seama de resursele (umane, materiale, financiare) disponibile la dimensionarea planului de cercetare pare o cerință elementară. Și totuși, frecvența cu care ea este încălcată este uluitoare. Avem de a face cu o rămășiță a mentalității *„să așteptăm să ni se dea*", moștenită din trecutul nu prea îndepărtat. Conform acestei mentalități, un plan foarte încărcat și ambițios „dă bine", iar pe parcurs se conturează o alternativă: ori cineva „de sus" suplimentează resursele în fața perspectivei unei iminente nerealizări a planului, ori există scuza „n-am avut condiții". Citām dintr-un raport anual: „Din cauza numărului prea redus de cercetători, planul nu a putut fi realizat în bune condițiuni." Numai că numărul cercetătorilor era cunoscut la data elaborării planului, iar speranțele de creștere a efectivelor erau, realist vorbind, nule.

Dar mai este un aspect: abordarea unei teme planificate trebuie să se situeze la nivelul internațional contemporan și să producă rezultate *originale.* Altfel nu merită să poarte titlul de cercetare fundamentală și avansată. Acest aspect condiționează puternic necesarul de resurse. Fezabilitatea poate fi salvată și prin cooperare; unde-s mulți, puterea crește, mai ales dacă printre cooperatori există și colective mai „bogate" din străinătate.

7. Orientarea către rezultate

Munca de cercetare, fiind o activitate creatoare, se bazează în primul rând pe calitățile individuale ale cercetătorilor implicați. Dar în epoca noastră, și cu atât mai mult în institute finanțate din fonduri publice, creația nu poate să asculte de inspirația, fantezia sau chiar capriciul unuia sau altuia. Cercetarea trebuie să producă rezultate, iar fondurile cheltuite să se constituie în investiții care să dea roade.

Desigur, aici ca și în alte cazuri similare, există situații în care cercetătorul trebuie să profite de o șansă neașteptată, apărută pe parcursul unei cercetări, de a schimba cursul planificat în favoarea unei direcții noi, mai fertile, apărută din întâmplare. Este ceea ce se numește în literatura problemei *„serendipity".* Dar asemenea cazuri fericite sunt rare. De regulă, se recomandă orientarea cercetării către unele rezultate clare, utilizabile și comunicabile, nu numai la sfârșit ci și pe parcurs dacă se poate. Iar planul de cercetare trebuie să țină seama de asta și să fie executat cu tenacitate.

8. Faze și termene

Planul trebuie să aibă pe parcurs „semne de circulație", faze limpede formulate și cu termene intermediare verificabile. Aceasta servește în primul rând cercetătorilor înșiși, iar în al doilea rând finanțatorilor sau supraveghetorilor care au misiunea urmăririi modului cum se cheltuiesc banii publici. Nu trebuie să uităm că, până la apariția rezultatelor în formă finită, toate cheltuielile sunt de fapt un „împrumut" și că orice bancă creditoare verifică pe parcurs felul cum se respectă condițiile împrumutului. Planul trebuie să fie astfel întocmit încât o asemenea verificare să fie posibilă și semnificativă, adică să furnizeze rezultate care să sporească încrederea că obiectivele finale vor fi atinse.

9. Rolul secțiilor de specialitate

Din Statutul Academiei Române, cap. 3, art. 13, rezultă că, printre atribuțiile secțiilor de specialitate, figurează și stabilirea proiectelor și programelor de cercetare din domeniul respectiv, coordonarea activității unităților din componența lor și urmărirea modului în care programele/proiectele sunt realizate. Din acest punct de vedere, experiența auditului unităților arată că nu rare sunt cazurile în care unele secții lasă acestora o „autonomie" prea largă, nu tocmai bine înțeleasă, în care lipsește în mare măsură coordonarea și urmărirea, care sunt atribuții statutare ale secțiilor.

Trebuie ca să devină evidentă o disfuncționalitate majoră, de regulă adusă la cunoștința Biroului Prezidiului, ca secția să se sesizeze, sau să fie sesizată.

Secțiile sunt interfețe necesare între institutele și centrele dintr-un domeniu și conducerea Academiei sau aparatul central de lucru. Lista atribuțiilor secțiilor este lungă, conform art. 13 din statutul deja menționat, iar îndeplinirea lor în bune condiții este dificilă. Dar fără ca secțiile să-și joace rolul de îndrumare, coordonare și control, o îmbunătățire reală și de durată a performanțelor rămâne un deziderat.

Către acest obiectiv, de îmbunătățire a performanțelor, tind și cele câteva considerații din prezentul articol. Iar răspunsul la întrebarea din titlu nu poate fi decât acela că planul de cercetare trebuie să devină un instrument de lucru util, dacă este *SMART.*

Iulian Panaitescu

Colaboratorul nostru, Liviu Clejan propune publicarea unui articol din The New York Times din 30 decembrie 2003 de James Glanz interesant pentru modul de prezentare către public a noilor descoperiri științifice. Inserăm aici traducerea în limba română efectuată de alt colaborator al CdF-ului, Stelian Apostolescu.

Cursa demolărilor din fizică naşte idei privind lipiciul subatomic

Fizicienii din domeniul particulelor elementare sunt cunoscuți ca echipe de demolare în microcosm, izbind între ele părticele mici de materie pentru a descoperi părticelele și mai mici din care acestea sunt făcute. Astfel, ar putea să constituie o surpriză faptul că s-a descoperit o nouă găselniță foarte eficace: să se lipească bucățelele la loc, dar în moduri mai ciudate care se petrec mai rar sau deloc în natură.

Lipiciul folosit în cazul acestei descoperiri este "interacția tare", căreia i se atribuie faptul că ține legați între ei quarcii, blocurile din care sunt zidite binecunoscutele particule precum protonii și neutronii. Dar teoreticienii au bănuit de mult că forța tare are și o parte mai puțin ortodoxă, că ar fi în stare să ia echivalentul subatomic al unui coș de cămin de tip Tudor de ici, o fațadă de Art Deco de colea, să le lipească împreună și să creeze tipuri total noi de particule.

Vești despre asemenea creaturi stranii au început să apară încă din cursul acestui an (2003). Deși quarcii se grupează în mod normal în perechi sau tripleți, mai multe laboratoare au anunțat astă vară că ele au observat ceea ce părea să fie alcătuiri stranii de cinci quarci.

Într-un articol ce va fi publicat mâine, Organizația de Cercetare de la Acceleratorul de Energii Înalte din Tsukuba, Japonia (numită KEK după acronimul japonez) se descrie ceea ce cercetătorii cred că ar fi două perechi de quarci ce dansează suficient de aproape pentru a forma o nouă singură particulă.

Descoperirea de la KEK, care urmează unei descoperiri asemănătoare de la Centrul Acceleratorului Linear de la Stanford tot din acest an, ar putea, după părerea unor teoreticieni, să fie deasemenea o combinație rară a doi quarci numită charmonium. Oricum ar fi, este de așteptat ca avalanșa de rezultate să aducă noi informații referitoare la forța tare, considerată de toți partea cea mai opacă și impenetrabilă a Modelului Standard pe baza căruia fizicienii încearcă să explice structura de bază a materiei.

"Nu înțelegem cum lucrează această forță în realitate atunci când devine foarte tare – de exemplu când formează nucleele atomice, sau când crează aceste particule", spune Dr. Frank Close, profesor de fizică teoretică la Universitatea Oxford din Anglia.

Dr. Close a asemănat informațiile dispersate asupra modului în care lucrează forțele tari, cu hieroglifele nedescifrate. "Avem nevoie de mai multe hieroglife pentru a le putea decodifica" a spus el. "Aceste trei descoperiri sunt niste hieroglife foarte importante".

Descoperirile sunt binevenite într-un domeniu care este oarecum văduvit, având nevoie de noi mașini care să zdrobească materia în bucățele și mai fine. În 1993 Congresul a condamnat la moarte Super Collider-ul cu Superconductor, un imens accelerator de particule care ar fi urmat că colecteze date deja în acest an. O colaborare internațională de multe miliarde de dolari de la Geneva numită Marele Collider Hadronic nu va fi gata înainte de anul 2007.

Dr. Robert Cahn, specialist în fizica particulelor de la Laboratorul Național Lawrence, Berkeley, care lucrează la așa numitul experiment BaBar la Stanford, a denumit această perioadă de tranziție în domeniul particulelor: era non-S.S.C.

Nu este greu de văzut de ce o deplină întelegere a forțelor tari a scăpat teoreticienilor timp de câteva decade. Deși fizicienii știu că protonii și neutronii sunt compuși din grupuri de trei quarci, nici chiar acești experți în demolare nu au fost în stare să pună în libertate un quarc. Aceasta pentru că forța tare nu devine mai slabă când particulele se depărtează una de alta, cum se întâmplă în cazul forțelor electrice sau gravitaționale. Ei nu scapă niciodată de îmbrățișarea lipicioasă a celuilalt quarc.

Roiul de "particulețe" care transmit forța tare de la un quarc la alt quarc, și care se numesc gluoni, își schimbă mereu forma. O parte din timp ele se deghizează în quarci. Acest obicei al lor face ca particule grele precum neutronii și protonii să fie umplute cu acești uite-popa-nu-e-popa quarci care apar și dispar încontinuu.

Și ca să complice și mai mult lucrurile, există opt tipuri diferite de gluoni, fiecare cu alt tip de "sarcină". Și există șase varietăți de quarci fiecare cu numele lui care de care mai trăsnit: up, down, top, bottom, charm, strange (în sus, în jos, deasupra, dedesubt, farmec, straniu).

Cu o oarecare ironie la adresa ambițioaselor eforturi teoretice de a unifica forțele în Modelul Standard (tari, slabe și electromagnetice) cu cele gravitaționale, Dr. Chris Quigg, un teoretician în particule elementare de la Laboratorul Național Fermi de Acceleratori, Illinois, a declarat: "Dacă încerci să explici totul, n-ai făcut decât o teorie generală vagă. Experimentele însă, ne forțează să încercăm să întelegem teoria în acele puncte unde calculele sunt dificile". Și a adăogat, "Dacă te consideri un teoretician care se respectă, trebuie să accepti provocarea."

Într-un caz devenit aproape inexistent în ultimul timp datorat colaborărilor a sute de fizicieni lucrând cu sincron ca furnicile, această provocare a început în acest an când un singur cercetător a observat ceva straniu în datele ce proveneau de la BaBar.

Ca în multe experimente de astăzi când fizicienii nu au speranța să treacă de frontiera de la energii înalte la ciocniri, BaBar folosește o strategie diferită: crează un număr imens de particule, monitorizate cu atenție în timpul descompunerii în alți produși, măsurând caracteristicile lor și căutând cazuri exotice.

Cercetătorii numesc aceasta frontiera de luminozitate, a spus Dr. Stephen I. Ohlsen, fizician la Universitatea din Hawaii, făcând o analogie între fascicule de particule intense și fascicule de lumină strălucitoare. BaBar, de exemplu, a creat circa 150 de milioane de perechi de mezoni-B, particule formate dintr-un quarc-bottom

(dedesubt) și un quarc-up (în sus) sau down (în jos).

În Ianuarie, Dr. Antimo Palano, un colaborator la acest experiment, provenit de la Universitatea Bari din Italia, în timp ce verifica un proces de dezintegrare, a observat o mică gâlmă într-un spectru. El a adăogat mai multe date și gâlma devenea din ce în ce mai mare. Anunțarea unei noi particule a fost făcută în Aprilie.

"Căutam ceva nou în date, și am avut norocul să găsesc," mi-a spus Dr. Palono prin telefon la un interviu din biroul său din Italia. Dar ce era această particulă? Dr. Palono și unii colegi cred că era de mult discutatul mezon-D care conține un quarc-farmec (charm) și un quarc-straniu (strange). De fapt, Dr. Estia Eichten, un teoretician de la Fermilab a spus că el și alți colegi preziseseră o masă incorectă pentru particulă – de aceea nu fusese găsită mai devreme.

Dacă această interpretare se dovedește a fi corectă, ea va arunca o lumină nouă asupra lucrărilor privind forța tare, a adăogat Dr. Eichten: calculele lui greșite presupuneau că cei doi quarci se învârteau unul în jurul celuilalt precum protonul și electronul într-un atom de hidrogen. Calcule îmbunătățite sugerează că mezonii sunt priponiți unul de altul, ca și cum ar fi legați fedeleș cu o bandă de elastic, cu unul din quarci comportându-se ca și cum ar fi aproape lipsit de masă. Dar alți fizicieni, printre care și Dr. Close de la Oxford, au sugerat că masa surprinzătoare a particulei ar putea fi explicată mai ușor dacă ea ar fi un fel de moleculă formată din alte două tipuri de mezoni care s-ar învârti unul în jurul altuia și ar schimba alte particule care i-ar face să stea legați împreună.

Dr. Close a spus că dezbaterea rămânea deschisă. Dar în Iulie, de la Acceleratorul Național Thomas Jefferson s-au prezentat în Newport News Virginia, date care ar fi putut rezolva cazul, că se observaseră aglomerări de cinci quarci: doi up, doi down și unul straniu, dănțuind împreună într-un concubinaj ce n-a mai fost văzut până atunci.

"Pentru prezent", a spus Dr. Lawrence Cardman, director asociat la accelerator, "după câte știu, nu există nici un model care să explice toate datele experimentale."

După unii, quarcii-up se leagă relativ puternic de quarcii-down, cu un quarc-strange singur în vecinătate, și tot acest talmeș-balmeș, se rostogolește ici și colo, ca o moleculă triatomică. După alții, se formează un grup care vibrează, compus din asocierea a doi quarci cu trei quarci.

În sfârșit, într-un articol din ediția de mâine a lui Physical Review Letters, un grup de la KEK aduce o altă găselniță surpriză, pe care o numesc X(3872). Un număr de teoreticieni cred că particula este un fel de charmonium – termen folosit pentru o pereche de quarci-charm care orbitează unul în jurul celuilalt. Unii cercetători, incluzând pe Dr. Olsen, purtător de cuvânt al grupului, cred că au dat peste o altă moleculă de quarci. De această dată, molecula ar conține o pereche de mezoni, fiecare constând dintr-un quarc-charm și un quarc-up. Această fragilă adunătură va sta împreună un timp suficient de lung pentru a fi detectată. Chiar și cu atâtea probleme, Dr. Olsen a spus, "acest punct de vedere molecular ne ajută deocamdată foarte bine."

Punând toate cele de mai sus cap la cap, costatăm că cei ce se ocupă de studiul forței tari au avut parte de o activitate febrilă, a spus Dr. Close care a mai adăogat că cercetătorii au mai făcut un pas în înțelegerea misteriosului lipici din interiorul nucleului atomic. ■

CNF 2005

Conferința Națională de Fizică (CNF) este o manifestare de tradiție, anuală, a fizicienilor din România prin care se urmărește prezentarea problemelor actuale din fizică pe plan mondial și intern, încurajarea contactelor științifice și cunoașterea reciprocă, precum și promovarea legăturilor între oamenii de știință, cultură, din învățământ și din alte domenii ale activității economice și sociale. Sunt reliefate direcțiile majore de cercetare fundamentală din universități și institute de cercetare. O atenție deosebită se acordă aspectelor aplicative ale fizicii, a legăturii sale cu industria, informatica, energia și protecția mediului. Conferința este un forum pentru exprimarea opiniilor comunității științifice în probleme generale privind situația cercetării și învățământului din România.

Conferința din anul 2005, **CNF-2005**, are o semnificație deosebită, deoarece anul 2005 a fost declarat atât de UNESCO, cât și de Adunarea Generală a ONU, **Anul Mondial al Fizicii**. Se aniversează astfel un secol de la ceea ce a fost denumit *Annus Mirabilis*, an ce, pe drept cuvânt, a marcat revoluția științifică a secolului XX.

Va fi acordat premiul ***„ION AGÂRBICEANU"*** pentru cele mai valoroase și mai originale lucrări susținute de tineri autori (co-autori), conform selecției unui comitet de premiere.

Se vor organiza discuții și mese rotunde pe probleme de larg interes (fizica în învățământul de toate gradele, politică științifică, fizică și economie, vizibilitatea fizicii etc.). Contribuții și sugestii în acest sens sunt așteptate de comitetul de program. Pentru prima dată se organizează și o sesiune a studenților (inclusiv cei cuprinși în sistemul master). La încheierea lucrărilor va avea loc ADUNAREA GENERALĂ A MEMBRILOR SRF.

Adrese utile

Secretariat: Margareta OANCEA

Societatea Română de Fizică, (pentru CNF-2005)

c/o Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei", Str. Atomiștilor 407, PO Box MG-6, București (Măgurele); Tel ++40-21-4042300 /3600; 4042355.

cnf2005@ifin.nipne.ro ; cnf2005.nipne.ro ; www.rps.org.ro

DAAD Summer School

"Trends in Contemporary Optics"

Sinaia, ROMANIA, 25 September • 8 October 2005

The school aims to introduce undergraduate and graduate Romanian students to recent developments in selected areas of contemporary Optics and Photonics, by bringing together leading scientists from Germany and Romania to develop these topics in a pedagogical coverage from basic knowledges to the latest achievements.

The number of participants (undergraduate and PhD students) is limited to 20. They will be selected on a competition basis based on their CV and recommendation letters. The accomodation and living expenses for all participants will be supported by the German Academic Exchange Service (DAAD), Bonn.

Deadline for applications: 15 July 2005

For further information please visit the School's web site at: http://quantum.nipne.ro/NLO

Director of the School: Prof. Dr. Falk Lederer, Friedrich-Schiller University, Jena; Co-Director of the School: Prof. Dr. Tiberiu Tudor, University of Bucharest ■

Physics Web

Rubrică îngrijită de Mircea Morariu

Cristalele fononice tind spre hipersonic

Oamenii de știință din SUA, Germania și Grecia au demonstrat că "cristalele hipersonice" pot fi utilizate pentru a controla fononii – care sînt unde sonore cuantificate – la frecvențe înalte. Taras Gorishnyy și colegi de la Institutul de Tehnologie Massachusetts, Institutul Max Planck pentru Cercetarea Polimerilor din Mainz și Universitatea din Creta afirmă că rezultatele ar putea fi importante pentru proiectarea noilor dispozitive acusto-optice. (Phys.Rev.Lett. 2005, 94, 115501)

Despre efectul lotus

Companiile care realizează desene, produse și parbrize pentru mașini impermeabile se inspiră adeseori de la frunza de lotus. Frunza este un simbol de puritate în multe culturi din cauza abilității ei de a rămîne curată: cînd ploaia cade pe o frunză de lotus, picăturile de apă care se formează pe suprafață se rostogolesc antrenînd cu ele murdăria. Doi cercetători din SUA au descoperit recent că deși frunzele de lotus sînt superhidrofobice în măsura în care picături mici de apă sînt implicate, ele sînt în realitate hidrofilice în raport cu vaporii de apă condensați. (Y-T. Chemg și D.Rodak 2005 Appl.Phys.Lett. 86,144101)

Pitica albă evoluează

O stea, care a "renăscut" exact acum zece ani, poate deja să evolueze pentru a deveni din nou o pitică albă, conform noilor rezultate provenite de la un grup internațional de astronomi. Albert Zijlstra de la Universitatea Manchester din Marea Britanie și colegii săi au descoperit un nou model pentru a explica de ce steaua – sub denumirea de obiectul Sakurai sau V4334Sgr – a evoluat de o sută de ori mai repede decît s-a așteptat. (M.Hajduk și col., 2005 Science 308, 231)

Cristale fotonice sub microscop

Fizicieni au măsurat pentru prima oară structura de bandă fotonică a unui material fotonic. Laurens Kuipers de la Institutul FOM pentru Fizică Atomică și Nucleară (AMOLF) și colegi din Olanda, Belgia și Scoția au descoperit un microscop optic de cîmp proxim care poate măsura atît amplitudinea, cît și faza unui puls de lumină atunci cînd acesta traversează un cristal fotonic.

Nuclee de nichel care se constată a fi magice

Fizicieni din SUA și Germania au măsurat pentru prima dată timpul de înjumătățire al nucleului de nichel-78 "dublu magic" și au constatat că el este mai scurt decît era de așteptat. Se crede că nichelul-78 produce circa jumătate din elementele mai grele decît fierul în univers. Constatarea, obținută de către Paul Hosmer de la Universitatea de Stat Michigan și colegii săi, ar putea însemna că exploziile unei supernove produc aur și alte elemente grele mult mai repede decît s-a crezut anterior.

Un nou tranzistor depășește recordul de viteză

O pereche de fizicieni din SUA au construit cel mai rapid tranzistor: unul care poate opera la frecvențe de peste 600 gigahertzi. Descoperit de către Walid Hafez și Milton Feng de la Universitatea din Illinois din Urbana-Champaign, dispozitivul este realizat din semiconductori de fosfură de indiu și arsenitură de indiu galiu. Realizarea demonstrează fezabilitatea de a construi tranzistori care pot opera la frecvențe de cîțiva terahertzi, care pot fi utilizați în comunicațiile ultrarapide, calculatoare de mare viteză, imagini medicale și senzori.

Nichel care nu există în natură

Fizicienii au realizat o formă de nichel care nu există în natură. Xiaofeng Jin de la Universitatea Fudan din Shanghai și colegi din China, Italia și SUA au obținut nichel cu structură de volum centrat și au arătat că este feromagnetic. În orice caz, proprietățile lui magnetice sînt complet diferite de cele ale fazei naturale existente, care are o structură cubică cu fețe centrate. (C.S.Tian și col., Phys.Rev.Lett. 94, 137210)

Refracția negativă în domeniul optic

Fizicieni din SUA au demonstrat pentru prima dată refracția negativă la lungimi de undă optice. Vladimir Shalaev și colegii săi de la Universitatea Purdue au obținut rezultatul într-un material care constă dintr-o rețea de perechi de nanobare de aur paralele. Grupul afirmă că structura este relativ ușor de realizat și ar putea conduce la "supralentile" optice care nu reflectă lumina și operează cu rezoluție sub lungimea de undă. Astfel de lentile ar putea fi utilizate pentru a realiza playere DVD mai bune și senzori biomedicali mai performanți.

Un nou tip de superlentilă

Fizicieni din SUA au realizat o superlentilă optică dintr-un strat subțire de argint. Lentila are un indice de refracție negativ și poate fi utilizată pentru a obține imagini de structuri cu o rezoluție care este circa a șasea parte din lungimea de undă a luminii – depășind astfel așa numita limită de difracție. Xiang Zhang și colegii săi de la Universitatea California din Berkeley afirmă că lentila ar putea avea multe aplicații, cum ar fi obținerea de imagini cu lumină a obiectelor nanoscalare.

Fuziune într-un experiment simplu

Fizicieni din SUA au generat o fuziune nucleară într-un dispozitiv simplu, portabil la temperatura camerei. Dispozitivul, construit de către Brian Naranjo, Jim Gimzewski și Seth Putterman la Universitatea California din Los Angeles (UCLA), produce ciocnirea a două nuclee unul cu altul și generează particule alfa, neutroni și energie. Dispozitivul ar putea avea aplicații ca generator de neutroni portabil sau în sistemele de propulsie pentru nave cosmice miniaturale, dar nu va fi utilizabil ca o sursă de energie din cauză că el consumă mai multă energie decît produce.

Un nou punct de vedere privind experimentul clasic

Fizicieni din Europa și din SUA au realizat o nouă versiune a unui experiment de interferență cuantică cu fantă dublă cu un singur electron. În versiunea clasică a experimentului, electronii trec printr-o mască ce conține două fante paralele și produc o figură de franjuri de interferență luminoase și întunecate pe ecran. În prezent, Gerhard Paulus de la Universitatea A&M din Texas și colegii din Berlin, München, Sarajevo și Viena au observat o figură de interferență cu electroni care trec printr-o fantă dublă în timp, nu în spațiu, ca rezultat al ejectării unei părți din atom la unul din cele două momente posibile de către un puls laser.

Galaxiile bat noi recorduri

Un grup de astronomi a detectat un obiect masiv la cea mai mare distanță de observare vizuală, o aglomerare de galaxii la aproape nouă miliarde de ani lumină depărtare. Între timp, un al doilea grup a descoperit o populație anterior ascunsă de galaxii foarte luminoase la distanță mai mare, circa 11 miliarde de ani lumină de Pămînt. Ambele descoperiri ar putea arunca mai multă lumină asupra începuturilor universului.

Cercetare şi Învăţământ în România. Câteva observaţii

Subiectul titlului a stârnit mult interes în presa recentă, de exemplu în Aldine (P.T. Frangopol) și recent, în Revista de Politică a Științei și Scentometrie nr. 1/2005 (interviu cu R. Florian) și în CdF nr. 52 (Marian Apostol). Din păcate trebuie să fiu de acord cu părerile sumbre exprimate privind situația și perspectiva și cu cele privind cauzele, cel puțin cu majoritatea acestora. Nu sunt specialist în scientometrie, dar experiența pe care o am și faptul că sunt printre primii 5 chimiști din țară ca număr de citări în literatura de specialitate, cred că îmi dă dreptul la câteva observații. Adesea se insistă asupra rolului Comunismului și Securității. Nu cred însă că toți neaveniții în cercetare ar avea de ce să se teamă de o eventuală lege a lustrației. De asemeni, perioada 1955-1970 a fost una de avânt, de bună vizibilitate internațională, cel puțin pentru matematică, fizică, chimie. Și în dezastrul din timpul lui Ceaușescu un număr, este drept tot mai mic, de grupe a făcut cercetare de calitate; aceasta a implicat anumite concesii din partea conducătorilor acestor grupe. Era mai bine ca acești conducători să fi fost de o rectitudine morală exemplară cu prețul unei "tabula rasa" perfecte în știință la sfârșitul lui 1989 ? Un eminent fizician cu bună vizibilitate internațională lansează atacuri vehemente contra factorului de impact (FI) și a numărului de citări. La unele critici la adresa ISI din Philadelphia pot să subscriu. Din "Lumea a Treia" se pătrunde foarte greu în revistele mari în lipsă de tehnici experimentale și computaționale la zi; dar cine pătrunde este în mod sigur un bun specialist în domeniu. Din câte știu, FI are o largă utilizare în Occident, inclusiv în probleme de ierarhizare. Aplicat consecvent, ar putea fi și la noi un instrument foarte efiace în combaterea imposturii în știință (cel puțin pentru științele fundamentale, ca matematica, fizica, chimia, biologia). FI are un avantaj enorm, este o măsură obiectivă. Reforma în știință și învățământ, pe lângă adaptarea la sistemul de acolo (colegiu - masterat - doctorat, etc) nu cred că ar fi posibilă fără câteva modificări drastice în legislația românească, printre care:

1. O cât mai mare independență financiară a grupelor de cercetare. Să se termine cu vărsarea întâi la bugetul de stat a veniturilor extrabugetare, cu împărțirea banilor existenți pe sertărașe impermeabile, cu necesitatea unei mulțimi de aprobări pentru orice cheltuială făcută ! Conducătorul de grup ar trebui să fie suveran, să poată plăti oricât (în limitele bugetului grupului) un cercetător deosebit de valoros care altfel emigrează.

2. Atribuirea banilor din bugetul de stat, fie și indirect, prin granturi, să se facă de comisii cel puțin conduse de specialiști străini, cu FI drept criteriu de departajare a concurenților (cel puțin pentru științele fundamentale). Întreruperea finanțării celor care în decurs de, să zicem 3-4 ani, nu reușesc să publice ceva semnificativ. Aceasta ar duce la sucombarea automată a instituțiilor de cercetare și de învățământ superior (în domeniile sus-amintite) care nu sunt eficiente. Oricum, începând cu masteratul, cadrele didactice ar trebui să aibe un FI individual minim pentru domeniul în care predau.

3. Să se reducă, sau cel puțin să se bareze, creșterea paperwork-ului administrativ, solicitat în cercetare și învățământ, chiar dacă și în Occident acesta este enorm (dar cel puțin formularele sunt stabile în timp). Rezultatul unei cercetări în domeniile fundamentale sunt publicațiile. Se solicită însă raportări trimestriale și anuale tot mai stufoase. Același lucru pentru cereri de înființare de noi secții de masterat, etc. De asemenea, se solicită semnarea actelor de către multe persoane și comisii, care evident nu au timpul fizic să controleze ce semnează. Există desigur un minim necesar de informații ce trebuie date, și nu se poate renunța la aparatul administrativ. Sunt convins însă că rolul principal al acestui paperwork este de a justifica un număr crescând de posturi și de șefi în aparatul administrativ, în special în cel central.

Sistemul de învățământ din Occident are, desigur, o serie de particularități admirabile ca idei generale, conținut, metode pedagogice. Totuși, cine urmărește revistele mari din ultimele decenii trebuie să constate o creștere puternică și continuă a proporției de nume asiatice, rusești, latino-americane, etc. în colectivele de cercetare din Occident. Aceasta mă face să cred că școala din Occident, excepție pare-se Japonia, nu poate produce numărul necesar de noi specialiști de înaltă calificare. Motivul este, după părerea mea, grija exagerată pentru "drepturile adolescentului", de a nu-i "stresa" pe tineri (în fond vânătoare de voturi); de asemenea, mentalitatea indusă prin televiziune. Bine ar fi ca la noi să se mențină, să se creeze, măcar câteva licee și universități de elită, eventual pe bază de burse pentru tineri nevoiași, în care să se asigure un grad adecvat de disciplină și coerciție. Măsurile pentru îndreptarea lucrurilor – dacă în Occident lucrurile merg bine și în învățământ și cercetare, dacă au corpul cel mai numeros și eficient de specialiști, aceasta se datorează competiției bazate pe rezultate, și unui minim de etică - nu este rentabil să încalci anumite reguli ale jocului. Un eventual "apel către lichelele academice" ar avea același rezultat ca și apelul lui Liiceanu din 1990. Adica nul.

Zeno Simon

Bulele simt căldura

Fizicienii au observat pentru prima dată o regiune de plasmă într-un experiment de sonoluminiscență cu o singură bulă. Ei au găsit de asemenea că temperatura în interiorul bulei poate ajunge pînă la 20.000 K. (D. Flannigan și K. Suslick 2005 Nature 434, 52)

Reflexia totală se restrînge

Fizicienii au măsurat pentru prima dată intervalul de timp pe care lumina îl petrece în afara unei piese de sticlă cînd ea suferă reflexia internă totală. Albert Le Floch și colegii de la Universitatea Rennes din Franța au găsit că există de fapt două din aceste întîrzieri Wigner și nu una așa cum a sugerat mai întîi Newton. (D.Chauvat șo col., 2005 Phys.Lett.A 336, 271)

Decesul artizanului bombei atomice

A murit Hans Bethe unul dintre giganții fizicii secolului XX. El a primit premiul Nobel pentru fizică în 1967 pentru teoria sa asupra reacțiilor nucleare care au loc în interiorul stelelor și a fost una dintre figurile cheie ale proiectului Manhattan al bombei atomice în timpul celui de al Doilea Război Mondial. După război a militat în favoarea controlului armelor și a dezarmării nucleare.

Un punct de vedere al Redacţiei

Redacției i se adresează membri ai comunității științifice care propun publicarea unor scrieri privind activitatea lor științifică și/sau păreri pozitive ale unor colegi despre această activitate a lor. Este adevărat că, cu ocazia publicării serialului "Elita cercetătorilor din România", am încurajat această acțiune. Comentând alegerea – CdF nr 52 pag 7 – am arătat considerațiile care se pot face pe marginea publicării episoadelor serialului.

Unele scrieri primite referitoare la subiectul menționat devin penibile la citirea lor când la activitatea științifică a unui personaj se trece îndeplinirea a tot felul de "sarcini de servici" ale acestuia.

Ni s-a scris că anumite organizații științifice au decis consacrarea unor membri ai comunității științifice. Este cazul organizației neguvernamentale Academia Oamenilor de Știință care a decernat titlul de membru al acestei academii – academician – unor colegi de breaslă. Desigur există un risc al unei astfel de decizii. Cum am scris în CdF nr 48, pagina 19: Referitor la analiza activității unei personalitățăți apar două aspecte. Primul constă în relatarea lucrărilor sale – evident, publicate – a cărților, brevetelor etc. precum și apartenența sa ca referent, în comisii, colegii... etc. Al doilea aspect privește participarea și contribuția în folosul comunității din care face parte. Acest aspect – care este mai dificil de relatat – este bine să fie lăsat după ce cel în cauză a ieșit din activitate sau chiar după trecerea sa în neființă. Aspectul la care ne referim face apel la standarde etice mai dificil de aplicat din cauza relațiilor omenești firești între referent și cel vizat.

Pionierul laserului a pus mîna pe premiul religiei

Charles Townes, unul dintre coautorii inventarii laserului, a devenit al patrulea fizician în ultimii șase ani care a cîștigat premiul Templeton pentru știință și religie în valoare de 795.000 £. Premiul este acordat de către Wall Street financier Sir John Templeton pentru "progres în cercetarea și descoperiri privind realitățile spirituale". Townes – un creștin practician – a scris numeroase articole în ultimii 40 de ani. Printre cîștigătorii anteriori ai premiului se află Freeman Dyson, Paul Davies, John Polkinghorne și George Ellis.

Pot stelele să depășească o anumită mărime?

Conform unui astronom din SUA stelele nu pot crește mai mari decît de circa 150 de ori masa Soarelui nostru. Donald Figer Space Telescope Science Institute din Maryland a ajuns la această concluzie după măsurarea maselor stelelor din vecinătatea aglomerării stelare "Arches". Rezultatul constituie prima măsurătoare directă a limitei superioare de masă pentru stele.

Condensatul de crom devine interesant

Fizicieni din Germania au creat pentru prima dată un condensat Bose-Einstein dintr-un gaz de atomi de crom. Spre deosebire de toate celelalte elemente care au fost anterior condensate, cromul are un moment dipolar magnetic foarte mare. Tilman Pfau și colegii de la Universitatea din Stuttgart afirmă că noul lor condensat va permite de aceea oamenilor de știință să studieze interacțiunile dipolare în gaze degenerate cuantic și ar putea de asemenea să găsească aplicații practice în nanolitografie.

Cristalul fotonic încetinește viteza luminii

Cercetători din SUA au reușit reducerea vitezei de grup a luminii cu un factor mai mare de 100 într-un nou cristal fotonic bidimensional. Halice Altug și Jelena Vuckovic de la Universitatea Stanford afirmă că dispozitivul ar putea fi utilizat la o varietate de aplicații și componente optice, care includ lasere cu cristal fotonic de putere mare cu praguri coborîte (Appl. Phys.Lett. 86, 111102)

La închiderea ediţiei CdF numărul 53 (iunie 2005) – numărul de față – are data de închidere a ediției la 25 mai 2005. Numărul anterior, 52 (martie 2005), a fost tipărit între 5 și 8 martie 2005. Pachetele cu revista au fost trimise difuzorilor voluntari ai FHH și SRF pe data de 10 martie 2005. Echipa de voluntari care au contribuit la broșarea și expedierea prin poștă a fost compusă din: Mariana Angelescu, Iulia Ghiu, Aurelian Isar și Cristina Nicolau.

Numărul următor este programat pentru luna septembrie 2005.

EDITURA HORIA HULUBEI Editură nonprofit încorporată Fundației Horia Hulubei.

Fundația Horia Hulubei este organizație neguvernamentală, nonprofit și nonadvocacy, înființată în 4 septembrie 1992 și persoană juridică din 14 martie 1994. Codul fiscal 9164783 din 17 februarie 1997. Cont la BANCPOST, sucursala Măgurele, nr. RO20BPOS70903295827ROL01 în lei, nr. RO84BPOS70903295827EUR01 în EURO și nr. RO31BPOS70903295827USD01 în USD.

Redactor șef al EHH: Mircea Oncescu (e-mail: oncescu@donnamaria.ro)

Abonamentele, contribuțiile bănești și donațiile pot fi trimise prin mandat poștal pentru BANCPOST la contul menționat, cu precizarea titularului: Fundația Horia Hulubei.

CURIERUL DE FIZICĂ ISSN 1221-7794

Comitetul director: Secretarul general al Societății Române de Fizică și Redactorul șef al Editurii Horia Hulubei

Membri fondatori: Suzana Holan, Fazakas Antal Bela

Redacția: Dan Radu Grigore – redactor șef, Mircea Morariu • **Macheta grafică și tehnoredactarea:** Adrian Socolov

Au mai făcut parte din Redacție: Sanda Enescu, Marius Bârsan

Imprimat la Tipografia Editurii ANIMA (anima@b.astral.ro)

și cu un sprijin financiar de la MEC prin Comisia de subvenționare a literaturii tehnico-științifice.

Apare de la 15 iunie 1990, cu 2 sau 3 numere pe an; din 1997 are apariție trimestrială (4 numere pe an), cu tirajul 1000 exemplare.

Sediul redacției: IFA, Blocul Turn, etajul 6, C.P. MG-6, 077125 București-Măgurele.

Tel. (021) 404 2300 interior 3416 sau 3705; (021) 404 2301. Fax (021) 423 2311, **E-mail**: grigore@theory.nipne.ro

INTERNET: **www.fhh.org.ro** (La citirea sau descărcarea fișierelor din e-CdF este necesar "font-ul" ARIAL Central Europe)

Distribuirea de către redacția CdF cu ajutorul unei rețele de difuzori voluntari ai FHH, SRF și SRRp.

La solicitare se trimite gratuit bibliotecilor unităților de cercetare și învățământ cu inventarul principal în domeniile științelor exacte.

Datorită subvenționării, **contribuția bănească pentru un exemplar este 10 000 lei (1 leu nou).**

Abonamentul pe anul 2005 este 35 000 lei, cu reducere 25 000 lei; prin poștă 55 000 lei (respectiv 3,50, 2,50 și 5,50 lei noi).